

Aus der Veterinär-Ambulatorischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. J. Andres)
und dem Veterinär-Physiologischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. H. Spörri)

**Die Verwendung von hochdosierten
Oestrogenen zur Unterdrückung
des Geschlechtstriebes und Erhöhung
der Mastleistung
beim männlichen Schwein**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der veterinär-medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Walter Müller, Tierarzt

von Uitikon / Zürich

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. J. Andres und Prof. Dr. H. Spörri

Zürich 1954

Buchdruckerei Dr. J. Weiß, Affoltern a. A.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Veterinär-Ambulatorischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. J. Andres)
und dem Veterinär-Physiologischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. H. Spörri)

**Die Verwendung von hochdosierten
Oestrogenen zur Unterdrückung
des Geschlechtstriebes und Erhöhung
der Mastleistung
beim männlichen Schwein**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der veterinär-medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Walter Müller, Tierarzt

von Uitikon / Zürich

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. J. Andres und Prof. Dr. H. Spörri

Zürich 1954

Buchdruckerei Dr. J. Weiß, Affoltern a. A.



*Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet*

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
I. Einleitung und Fragestellung	9
II. Der Begriff der Kastration	11
III. Zur Physiologie des Follikelhormones	13
1. Follikelhormonwirkungen bei Tieren	13
a. Laboratoriumstiere	13
b. Ziegen und Schafe	14
c. Geflügel	15
d. Rinder und Pferde	17
e. Schweine	18
α weibliche Tiere	18
β unkastrierte, kastrierte und kryptorchide männliche Tiere	19
2. Die Wirkungsweise des Follikelhormones als Kastrations- und Masthilfsmittel	21
a) kastrative Wirkung	21
b) Mastwirkung	23
IV. Eigene Versuche	25
1. Methodik	25
a. Versuchstiere	25
b. Präparate, Dosierung	26
2. Ergebnisse	28
a. Mastwirkung	28
b. Kastrationswirkung	35
α Sexualverhalten	35
β Beschaffenheit der Spermaflüssigkeit	36
γ Anatomische Veränderungen	37
c. Schlachtergebnisse	37
α Versuchstiere der Kantonalen Landwirtschaftlichen Schule Strickhof	37
β Weitere 27 Tiere	40
V. Diskussion	42
VI. Schlußfolgerungen	50
VII. Zusammenfassung	52
Abkürzungen	54
Schrifttum	55

Vorwort

Vor etwa 3 Jahren erreichten unser Land Berichte von Versuchen, vorab aus Deutschland, nach welchen es gelinge, männliche Schweine durch hohe FH-Dosen (Oestrogene)* zu „kastrieren“, bzw. bei diesen Tieren einen Zustand herbeizuführen, der demjenigen nach einer blutigen Kastration gleichkomme.

Diese optimistischen Mitteilungen veranlaßten einige Schweizer Tierärzte, Versuche mit der neuen Kastrationsmethode zu wagen. Die Resultate waren teilweise gut, teilweise aber auch unbefriedigend, indem einzelne Tiere bei der Schlachtung nur als bedingt bankwürdig erklärt werden konnten, wodurch die betreffenden Tierbesitzer großen materiellen Schaden erlitten. In gewissen Fällen versuchten die Geschädigten, den Tierarzt bzw. die Lieferfirmen der Präparate oder deren Versicherungen haftpflichtig zu machen. Die Versicherungsanstalten gelangten nun ihrerseits an Herrn Prof. Dr. H. Heußner, Zürich, welcher damals (17. März 1952) in einem Gutachten zum Schlusse kam, daß die Haftpflichtversicherung der in Frage kommenden Lieferfirmen für die kontrollierten wissenschaftlichen Versuche den eventuellen Schaden teilweise übernehmen sollte. Aus diesem Gutachten geht auch hervor, daß damals nur wenige Veröffentlichungen über die hormonale Kastration der Eber vorlagen.

Zwecks Sammlung eigener Erfahrungen wurde auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Heußner durch die ambulatorische Klinik des Tierspitals Zürich ein 3 Jahre alter Zuchteber mittels Oestrogenen „kastriert“. Der Erfolg dieser Behandlung war gut; innert 55 Tagen nahm das Tier bei ausgezeichneter Freß-

* Die Bezeichnung FH bedeutet keine chemisch genau definierte Verbindung, sondern einen Sammelbegriff für brunstauslösende Wirkstoffe. Sie ist somit identisch mit dem Terminus Oestrogene bzw. östrogene Wirkstoffe.

lust 75 kg an Gewicht zu und konnte nach der Schlachtung als bankwürdig erklärt werden.

Der günstige Verlauf dieses Versuches gab Anstoß zu weiteren Untersuchungen, welche von mir in Zusammenarbeit mit dem physiologischen Institut und der ambulatorischen Klinik Zürich ausgeführt wurden.

I. Einleitung und Fragestellung

Art. 29 der eidgenössischen „Instruktion für die Fleischschauer“ vom 1. Juni 1939 lautet: „Als bedingt bankwürdig muß das Fleisch bezeichnet werden, das im Genußwert herabgesetzt und nur bedingungsweise zur menschlichen Nahrung geeignet ist; d. h. erst nach einer entsprechenden Behandlung oder Zubereitung genossen werden darf“. Im selben Artikel wird dann präzisiert, daß insbesondere auch Fleisch, dessen Geruch oder Geschmack nicht einwandfrei sei, wie z. B. Fleisch von Ziegenböcken, Ebern, kryptorchiden Ebern, nicht als bankwürdig erklärt werden könne.

Es ist allgemein bekannt, daß der sog. Geschlechtsgeruch, welcher praktisch nur bei den bereits erwähnten zwei Haustierarten eine Rolle spielt, durch die Entfernung der Gonaden einige Wochen vor der Schlachtung, zu beseitigen ist. Bei den Ziegenböcken kann die Kastration ziemlich gefahrlos mit Hilfe einer Burdizzo-Zange unblutig vollzogen werden. Beim Eber hingegen muß aus anatomischen Gründen die Skrotalhöhle eröffnet und der Hoden entfernt werden. Dieser Eingriff birgt bekanntlich allerlei Risiken in sich (Narkosezwischenfälle, Kreislaufversagen [beim Schwein durch Hochzucht und intensive Fattmast, sowie durch chronische Rotlaufendokarditiden begünstigt], Infektion, Verblutung). Ferner führt der relativ schwere Eingriff zu einem Gewichtsverlust unmittelbar nach der Kastration.

Diese Gefahrenmomente lenkten die Aufmerksamkeit auf Methoden, welche, gefördert durch Fortschritte auf dem Gebiete der Endokrinologie, nicht mehr durch einen chirurgischen Eingriff, sondern durch die Applikation irgend eines Wirkstoffes direkt in das Hormonsystem einzugreifen vermögen.

Um zum Erfolg, nämlich einer Unterdrückung des Geschlechtstriebes (erste Versuche bei weiblichen Tieren 1921 in Deutschland, zit. nach R o b l o t, 1951 [68]), zu gelangen, wurde

an verschiedenen Punkten des endokrinen Systemes angesetzt. Man arbeitete mit luteinisierenden Gonadotropinen, Epiphysenextrakten, Progesteronen, Antihormonen, HVL-Extrakten, Nebennierenextrakten und FH (Spörri, 1950 [82], Spörri und Candinas, 1950 [83], Candinas, 1951 [11], Roblot, 1951 [68]). Allerdings erwähnt letzterer, daß die meisten dieser Präparate keine bleibenden Veränderungen im Geschlechtsgeschehen und Genitaltrakt herbeirufen, so daß nur von einer temporären Sterilisation gesprochen werden kann. Daß es sich um reversible Veränderungen handelt, geht auch aus den Versuchen von Pallos, 1941 [64] hervor, der an FH-behandelten Ratten histologisch hochgradige Degeneration des Hodengewebes und Einstellung der Spermiogenese nachwies; diese Veränderungen bildeten sich in allen Fällen mit dem Abklingen der Hormonwirkung zurück.

Der gesunde Organismus scheint in der Lage zu sein, dasjenige hormonale Gleichgewicht weitgehend wieder herzustellen, welches einen optimalen Ablauf der Lebensfunktionen gewährleistet.

Die Aufgabe dieser Arbeit bestand im wesentlichen darin, folgende Fragen abzuklären:

1. Welchen Einfluß üben östrogene Hormone auf das geschlechtliche Verhalten männlicher Schweine aus?
2. Welches ist die optimale Oestrogendosis für die hormonale „Kastration“ männlicher Schweine?
3. Wie beeinflussen Oestrogene die Mastfähigkeit des Ebers?
4. Welchen Effekt haben Oestrogene auf die Fleischqualität und die Fleischverwertung des Ebers?

Diese Fragen wurden wohl im Ausland in einigen Publikationen bearbeitet, in unserem Lande ist m. W. über dieses Thema, abgesehen von ähnlichen Untersuchungen von Spörri und Candinas, 1950 [83] bei weiblichen Schweinen, bisher nur eine Publikation erschienen (Kaufmann, 1954 [30]).

II. Der Begriff der Kastration

Die Kastration ist schon sehr lange bekannt. W o r c h, 1909 [101] gibt an, daß die frühesten Aufzeichnungen über die Kastration der Tiere von den Aegyptern stammen. Diese kannten schon verschiedene Methoden, wie Zermalmen oder Zerstoßen, sowie die blutige Entfernung der Hoden.

Nach S t e f f e n s, 1938 [85] dient die Kastration männlicher Tiere u. a. folgenden Zwecken:

1. Ausschluß schwächlicher oder fehlerhaft gebauter oder sonst zur Fortzucht nicht geeigneter Tiere.
2. Ausschaltung des Geschlechtstriebes.
3. Erhöhung des Wohlgeschmackes bzw. Beseitigung des sog. Geschlechtsgeruches des Fleisches von Schlachttieren.
4. Unterdrückung eines übermäßigen Geschlechtstriebes.
5. Psychische Veränderung (Beruhigung) der Tiere (böseartige, alte Eber) und dadurch bessere Verwendungsmöglichkeit zur Arbeit (Pferd, Rind).

Ich möchte noch ergänzen:

6. Erhöhung der Mastfähigkeit.
7. Beseitigung erkrankter Hoden.

Erst mit den Fortschritten der Kenntnisse auf dem Gebiete der innern Sekretion gelang es, den Organismus durch Hormongaben derart zu beeinflussen, daß von einer Kastration die Rede sein kann. Die meisten der oben erwähnten Stoffe erreichten keine praktische Bedeutung; in der vorliegenden Arbeit werden sie mit Ausnahme des FH nicht weiter berücksichtigt.

Vor allem das FH scheint für die Praxis ein Präparat darzustellen, welches möglicherweise den Ansprüchen, die an eine Kastrationsmethode gestellt werden, genügt. Schon 1916 beobachteten H e r m a n n und S t e i n bei männlichen Kaninchen und Ratten nach Injektionen von Ovarialextrakten Volumverminderung der Hoden mit Aufhören der Spermatogenese. Viele an-

dere Forscher bestätigen nachträglich die antimaskuline Wirkung des FH (Fellner, 1921, Steinach, 1926, Lagner, 1927, Golding und Ramirez, 1928, Zondeck, 1931, u. a., zit. nach Lacassagne, 1934 [47]).

Diesen Ergebnissen Rechnung tragend, umfaßt der Begriff „Kastration“ nicht nur die Entfernung der Geschlechtsdrüsen, sondern jeden Eingriff, welcher deren Tätigkeit verunmöglicht.

III. Zur Physiologie des Follikelhormones

1. Follikelhormonwirkungen bei Tieren

a) Laboratoriumstiere

Vorerst sollen die FH-Wirkungen bei Laboratoriumstieren, welche später z. T. bei andern Tieren von erheblicher Wichtigkeit werden sollten, geschildert werden.

Applikation von FH erzeugt bei Laboratoriumstieren einen Stillstand der Spermatogenese (Moch und Haars, 1951 [58]). Lacassagne, 1934 [48] erreichte durch FH-Dosen beim Kaninchen Hodenatrophie und Sistierung der Spermatogenese, ohne Zerstörung des Keimepithels; die Tiere waren unfruchtbar und konnten z. T. den Koitus nicht mehr ausführen. Die normale geschlechtliche Tätigkeit, wie auch die Fruchtbarkeit, kehrten in allen Fällen einige Wochen nach Aufhören der FH-Injektionen zurück. Auch bei diesen kleinen Säugern scheinen aber tierartige Unterschiede zu bestehen, indem derselbe Autor bei der Maus keine Hodenatrophie und kein Sistieren der Spermatogenese, sondern lediglich eine Unfruchtbarkeit der Tiere feststellen konnte. Tuchmann, 1936 [94] erzielte bei Meerschweinchen und Ratten ebenfalls Hodenatrophie mit Aussetzen der Spermatogenese; 4 Wochen nach der Injektion waren die Veränderungen wieder verschwunden. Hauptstein, 1932 [18] stellte fest, daß bei weiblichen weißen Mäusen die Sterilisation mit FH möglich sei. Er nahm eine direkte Wirkung auf das Ovar an; FH soll die Ausreifung wachsender Follikel und die Bildung von Corpora lutea verhindern. Bei kastrierten Meerschweinchen konnte durch eine langdauernde FH-Applikation durch Schädigung des Haarfollikelepithels Alopezie erzielt werden (von Wattenwyl, 1944 [97]), was auch von Koenig, Gaßner und Gustavson, 1945 [46] bei weiblichen

Ratten beschrieben wird. Ingle und Baker, 1951 [26] erzeugten eine Hemmung des Haarwachstums bei Ratten mittels Oestrogenen. Subkutane Applikation von Oestrogenen ergab bei Ratten neben einer Wachstumshemmung ein zottiges Haarkleid, sowie Haarausfall (Hooker und Pfeiffer, 1943 [25]). Von Wattenwyl, 1944 [97] und ebenso Emery, 1943 [13] konstatierten durch FH-Einwirkung eine Wachstumshemmung bei juvenilen Ratten. Geschlechtsreife Ratten erhielten während 3 Wochen täglich 3 mg Oestradiol oral, wobei eine Wachstumsverminderung, sowie eine relative Verkleinerung von Nieren, Herz, Milz, Muskeln, Ovarien und besonders der Hoden eintrat (Cameron, Guthrie und Carmichael, 1946 [10]). Es wurde auch die verschiedene Wirkung von genuinen und synthetischen Oestrogenen untersucht und festgestellt, daß tägliche Diäthylstilboestrolgaben bei Ratten Wachstumshemmung, einhergehend mit Appetitverminderung, hervorrufen, währenddem dieselben Mengen (0,1 und 0,01 mg täglich während 75 Tagen) Oestrol und Oestradiol das Wachstum nicht zu beeinflussen vermochten (Meites, 1949 [56]). Bei Mäusen, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Opossum, Hunden und Affen löste von Wattenwyl, 1944 [97] durch die Behandlung mit FH bei weiblichen und männlichen, bei kastrierten und nicht kastrierten Tieren starke Entwicklung der Brustdrüse aus. Loeb, 1942 [49] beobachtete bei männlichen Ratten nach Zugabe von Oestradiolbenzoat zu einer fettreichen Nahrung eine vermehrte Fettspeicherung. Auch bei kastrierten weiblichen Ratten zeigte sich die lipotrophe Wirkung von täglich oral verabreichten Oestrogenen (György, Rose und Shipley, 1947 [17]).

Zusammenfassend kann bei Laboratoriumstieren die hemmende Wirkung von Oestrogenen auf den Körperwuchs, einige innere Organe, Haarkleid und der fördernde Einfluß auf die Milchdrüse und Fettspeicherung festgehalten werden.

b) Ziegen und Schafe

Trautmann, 1949 [92] gelang es, bei juvenilen Ziegen durch Implantation von Cyren A Laktation mit täglichen Milch-

leistungen von 2—2½ kg hervorzurufen; allerdings waren auch Mißerfolge zu verzeichnen. Es ist aber auch bekannt, daß untrüchtige Jungziegen hin und wieder spontan milchführend werden können. Auch Sch a e t z, 1949 [69] machte diese Beobachtung. Dosierungsversuche zur Auslösung der Laktation bei Ziegen ließen erkennen, daß 0,25 mg Diäthylstilboestrol virginnelle Ziegen zur Milchleistung brachten, währenddem mit 1 bis 4 mg desselben Präparates im Abstand von 10 Tagen Hemmung der Laktation auftrat, wobei die Hemmung sich proportional zur Dosierung verhielt (M i x n e r, M e i t e s und T u r n e r, 1944 [57]). K o c h, 1950 [42] kastrierte erfolgreich Ziegenböcke mit Foragynol (250 mg) und Cyren A; das männliche Benehmen und der Geschlechtsgeruch verschwanden. 3—4 Monate nach der Behandlung kehrte das normale männliche Geschlechtsverhalten wieder zurück. Bei 50 1—2jährigen Schafen konnte mit 150,0—200,0 mg Foragynol eine Besserung der Gewichtszunahme und der Fleischqualität erzeugt werden (H e i m und S c h u b e r t, 1954 [20]). Behandlungsversuche mit Oestrogenen von J o r d a n und D i n u s s o n, 1950 [28] und J o r d a n, 1950 [27] verliefen negativ: Nach Zugabe von 12 mg Stilboestrol konnte bei jungen Schafen kein signifikanter Unterschied in der Fleischqualität festgestellt werden; bei den alten hingegen war diejenige der behandelten geringer als diejenige der unbehandelten! Auch ein Unterschied in der Geschlechtsfunktion bei Tieren beiderlei Geschlechtes war nicht erkennbar. Nach Implantation von 125 mg Cyren A bei einem Ziegenbock erreichten M o c h und H a a r s, 1951 [58] eine Kastration mit charakteristischen Veränderungen im männlichen Habitus.

c) Geflügel

In überaus zahlreichen Versuchen wurde bei diesen Tieren die Wirkung der Oestrogene erprobt (L o r e n z, 1943 [50], T a b e r, D a v i s und D o m m, 1943 [90], L o r e n z, 1944 [51], T h a y e r, J a a p und P e n q u i t e, 1945 [91], S y k e s, D a v i d s o n und B a r r e t, 1945 [88], L o r e n z, 1945 [52], L o r e n z, 1945 [53], B l a c k und B o o t h, 1946 [6], S t u r k i e, 1946 [87], A n d r e w s und B o h r e n, 1947 [2], W h e l-

ler, 1947 [99], Bird, 1948 [5], Gowe, 1949 [15], Kelly und Roberts, 1950 [32], Bos, 1950 [7], Kilger, 1950 [34], Wegscheider, 1950 [98], Schaper, 1951 [70], Koch, 1951 [42], Hixson und Thompson, 1951 [21], Neuhoﬀ, 1952 [60] u. a.). Es konnten insbesondere bei Junghähnen derart günstige Resultate in bezug auf Kapaunisierung und Mastleistung erreicht werden, daß sich eine praktische Nutzenanwendung dieser Methode geradezu aufdrängte. Die vielversprechenden Resultate beim Geflügel bildeten den Ausgangspunkt der spätern Verwendung von Oestrogenen zu Mast- und Kastrationszwecken bei Ziegen, Rindern und Schweinen.

Die hormonale Kastration von jungen Hähnen gelingt einwandfrei nach parenteraler Verabreichung von 20—25 mg Oestrogen. Allgemein wird anerkannt, daß die Fleischqualität der behandelten Hähne derjenigen der unbehandelten überlegen sei. Die Mastwirkung beruht hauptsächlich auf einer Zunahme des (Abdominal-) Fettes. Dabei wird allerdings auch auf einen erhöhten Nahrungsbedarf hingewiesen. Häufig konnte zwar kein signifikanter Gewichtsunterschied zwischen behandelten und Kontrolltieren festgestellt werden (Kelly und Roberts, 1950 [32], Lorenz, 1944 [51], Lorenz, 1943 [50], Sturkie, 1946 [87]). Es wird auch die Art der Fütterung erwähnt und dargelegt, daß eine Oestrogenzugabe für Vögel, welche mehr als 18 % Eiweiß verfüttert erhielten, keinen Masteffekt zeigte. Wurde dieselbe Menge Wirkstoff Vögeln verabreicht, welche nur 14 % Eiweiß aufnehmen konnten, so vermehrte sich das Abdominalfett und die Haut wurde samtweich (Bird, 1945 [5]). Hixson und Thompson, 1951 [21] schreiben gar von einer Erniedrigung des Gewichtes, so daß von diesem Gesichtspunkt aus (abgesehen von der Fleischqualitätsverbesserung) die Oestrogenbehandlung unnütz ist. Hähnchen scheinen auf die Behandlung eher besser anzusprechen als Junghennen (Sturkie, 1946 [87]). Hormonal kastrierte Hähnchen zeigten keine Tretlust und verloren ihren üblichen Aufsichtstrieb (Wegscheider, 1950 [98]).

Trotzdem die Versuche über die Oestrogenwirkung beim Geflügel zahlreich und die Resultate mehr oder weniger einheit-

lich sind, scheint doch noch manche Frage, im besonderen diejenige der Mastwirkung und der damit zusammenhängenden Fütterung, offen zu sein.

d) Rinder und Pferde

Beim Rinde steht die Mastwirkung und die Laktationsförderung bzw. -erzeugung durch FH-Einwirkung im Vordergrund. Rinder, welche mit hohen Dosen oestrogener Stoffe behandelt wurden, zeigten eine auffallende Zunahme des Körpergewichtes mit ausgeprägtem Fettansatz, wobei die Tageszunahmen gegenüber Kontrolltieren bis zu 50 % höher waren (Koch, 1950 [41]). Auch Mohr, 1951 [59] erzielte in 14 von 21 Fällen erhöhte Mastleistung bei Tieren des Rindergeschlechtes. Versuche, bei Rindern die Laktation mit Oestrogenen zu erzwingen, waren selten erfolgreich. Wegscheider, 1950 [98] beobachtete zwar bei unträchtigen anoestrischen Rindern als Nebenwirkung Laktation nach Verabreichung von Oestrogen in einer Dosis von 40 mg. Koch, 1949 [40] fand unter 15 behandelten Tieren nur bei zweien eine vom wirtschaftlichen Standpunkt aus befriedigende Laktation. Meistens traten auch gesundheitliche Störungen, wie Nymphomanie, Nervosität, Stoffwechselstörungen usw. auf. Auch Nowotny, 1951 [61] erzielte nur unbefriedigende Laktationsresultate, hingegen entwickelte sich bei der Mehrzahl der Tiere eine ausgesprochene Fettsucht, die wirtschaftlich bedeutungsvoll ist. Es wird gewarnt vor der planlosen Anwendung des FH zur Auslösung der Laktation bei juvenilen Rindern, ohne vorherige Untersuchung der Tiere (Trautmann, 1949 [92]).

Bei Traberhengsten, deren Leistungen durch Hypersexualitätserscheinungen vermindert waren, vermochte Koch, 1951 [45] eine deutliche Beruhigung der Tiere zu erzielen.

Die Zahl der Versuche ist bei Großtieren relativ gering und viele Fragen sind noch zu wenig abgeklärt; die Anwendung von hochdosierten Oestrogenen kann deshalb noch nicht als praxisreif betrachtet werden.

e) Schweine

α Weibliche Tiere

Ueber die Möglichkeit, den Geschlechtstrieb beim weiblichen Schwein durch relativ geringe Dosen von Oestrogenen (10 bis 150 mg) zu unterdrücken, berichteten erstmals Spörri, 1950 [82], Spörri und Candinas, 1951 [83], sowie Candinas, 1951 [11]. Von vielen Autoren wurden die Befunde bestätigt (Bajez, 1950 [3], Schaper, 1951 [71], Stift, 1951 [86], Holzinger, 1951 [24], Klette und Hueber, 1951 [35], Rako, Sokola, Bačić und Findrik, 1952 [65], Kment und Halama, 1952 [37], Zehetner, 1952 [102], Spießberger, 1953 [79] u. a.). Wegscheider, 1950 [98] unterdrückte durch 10 mg Oestrogen/25 kg Körpergewicht bei 40 Schweinen in 34 Fällen die Brunst, bei 3 Tieren traten geringgradige und bei weiteren 3 die üblichen Brunsterscheinungen im Verlaufe der Mast (2—5 Monate) auf. Während Candinas, 1951 [11] verlangt, daß die Verabreichung des Wirkstoffes zwischen dem 8.—16. Tag des Brunstzyklus zu geschehen habe, weisen spätere Arbeiten darauf hin, daß die Injektion ohne Rücksichtnahme auf die Geschlechtszyklusphase erfolgen könne (Rako, Sokola, Bačić und Findrik, 1952 [65]; Kment und Halama, 1952 [37]; Zehetner, 1952 [102]). Die Dauer der Anoestrie beträgt mehrere Monate, was in der Regel zur Ausmast der Tiere genügt. Meist ist von einer Erhöhung der Mastfähigkeit die Rede, welche in direkte Beziehung zur Menge des Oestrogens gebracht wird. Rako, Sokola, Bačić und Findrik, 1952 [65] stellten nach einer dreimonatigen Versuchsdauer bei Kontrolltieren eine Zunahme von 230 kg, bei chirurgisch kastrierten Tieren eine solche von 278 kg, nach subkutaner Applikation von 40 mg Stilboestrol in Oel 321 kg und mit 75 mg Stilboestrol eine Zunahme von 376 kg fest. Zehetner, 1952 [102] wähnt, daß die Wirkung der erhöhten Mastfähigkeit auf einer Hemmung des HVL beruhe, und zwar dürfte dabei nicht nur die Absonderung des gonadotropen, sondern auch der thyreotropen Hormone vermindert sein. Spörri und Candinas, 1951 [83] sind der Ansicht, daß dabei eine vermehrte Absonderung von LH aus dem HVL,

sowie eine Umstellung der NNR-Tätigkeit eine Rolle spielen dürfte. Damit wären die Schilddrüsentätigkeit und auch der Grundumsatz herabgesetzt. He i m und S c h u b e r t, 1952 [19] und B a j e z, 1953 [4] erlangten bei kohlehydratreichem Futter bedeutend höhere Gewichtszunahmen als bei eiweißreicher Fütterung. W o e h l i n g, W i l s o n, G r u m m e r, B r a y und C a s i d a, 1951 [100] implantierten 12 mg Stilboestrol einerseits direkt nach dem Absäugen, andererseits 12 Wochen nach Beendigung der Laktation und konnten dabei keinen Gewinn bezüglich des täglichen Zuwachses und Prozentsatzes des äußern Fettes feststellen.

β Unkastrierte, kastrierte und kryptorchide männliche Schweine

B r a u d e [8] behandelte im Jahre 1947 10 kastrierte männliche Ferkel während 89—108 Tagen mit 50 mg Oestrogen pro Tier täglich, wobei die Zunahme des Körpergewichtes der behandelten Tiere gegenüber ebenso vielen Kontrolltieren rascher stieg. Dazu waren die erstern die bessern Futterverwerter. Derselbe Autor bestätigt seine Resultate 3 Jahre später [9]. He i m und S c h u b e r t, 1952 [19] und B a j e z, 1953 [4] machten auch bei den männlichen Kastraten auf die kohlehydratreiche Fütterung aufmerksam, um hohe Mastleistung zu erzielen. 68 Tage nach der Applikation von Oestrogen (ca. 4 mg/kg Körpergewicht) in Kristallsuspension konnten T r a u t m a n n und M o c h, 1951 [93] noch keine Einwirkung der oestrogenen Stoffe auf die Mast nachweisen. Bei Binnenebern (Kryptorchiden) können mehr oder weniger normal ausgebildete oder auch fast völlig rudimentierte Hoden angetroffen werden. Auch bezüglich des Geschlechtsgeruches der Tiere und — in geschlachtetem Zustande — des Fleisches bestehen große Differenzen. R i c h t e r und W i e t h e, 1953 [66] behandelten zwei einseitige Kryptorchiden mit hohen Dosen von Oestrogen, wobei die geschlechtliche Aktivität der Tiere bis zur Schlachtung vollständig unterdrückt und das Fleisch und Fett in rohem und zubereitetem Zustand als für den menschlichen Genuß tauglich erklärt werden konnte. S c h a p e r, 1953 [72] stellte bei echten Kryptorchiden unter dem Einfluß von FH einen starken Schwund der

Leydig'schen Zwischenzellen und eine hochgradige Degeneration der Hodenkanälchen fest, wobei proportional mit der Abnahme des sog. Geschlechtsgeruches das interstitielle Hodengewebe zunahm. Braude, 1947 [8] hingegen behandelte drei normale Eber während 89 Tagen mit 50 mg Diäthylstilboestrol täglich und untersuchte dann die Hoden histologisch und verglich sie mit solchen gleichaltriger Tiere. Dabei konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden; die Spermatogenese war in allen Fällen vorhanden. Im Jahre 1951 veröffentlichten Klette und Hueber [35] eine Arbeit über die hormonale Kastration von Ebern. Nach der Injektion einer Mindestdosis von 7 mg/kg Körpergewicht einer kristallinen Suspension von Oestrogenen wurde ein täglicher Gewichtszuwachs, der sich zwischen 0,5—1 kg bewegte, beobachtet. Die Injektion des Wirkstoffes erfolgte nur einmal. Nach einer Umstellungszeit konnte eine deutliche Zunahme des Gewichtes festgestellt werden. Die Kastrationswirkung hielt ca. 3—4 Monate an. Nach 4—6 Wochen hatte das Fleisch der behandelten Tiere den spezifischen Geruch und Geschmack verloren. Eine Verkleinerung der Hoden wurde nicht beobachtet. Der Schild zeigte die gleiche Beschaffenheit wie bei den chirurgisch kastrierten Tieren. Das Fleisch wurde zarter. Die von Klette und Hueber angeführte Mindestdosis von 7 mg/kg Körpergewicht wird von Kment und Willinger, 1951 [38] weit unterschritten, indem die Tiere nur 2—3 mg Wirkstoff pro kg Körpergewicht, meist in zwei Stößen im Abstand von 6 Wochen verabfolgt, erhalten. Das Temperament und Sexualverhalten beruhigte sich mit der Zeit fast bei allen Tieren. Das Fleisch war immer frei von Geschlechtsgeruch, sowohl im rohen, wie auch im gebratenen Zustande. Die mikroskopische Untersuchung des Spermas wies auf eine Schädigung der Samenzellen hin. Bajez, 1953 [4] gelang es, von 4 Ebern deren 3 hormonal zu kastrieren, währenddem der vierte auf die Behandlung nicht ansprach. Kaufmann, 1954 [30] kastrierte mit Erfolg Eber hormonal. 7 und 3 Wochen vor dem Schlachttage injizierte er den Tieren 7 bzw. 6 ccm einer Emulsion von kristallinem Diäthylstilboestroldipropionat. Bei der Schlachtung wurden den Ebern vor dem Entbluten die beiden Hoden entfernt. Bei 2 Tieren, welche ohne sofortiges Ent-

fernen der Hoden geschlachtet wurden, ergab die Geruchsprobe einen leichten Ebergeruch der Muskulatur und teilweise auch des Fettes (K a u f m a n n, 1954 [31]).

Aus diesen mannigfachen Versuchen geht hervor, daß langandauernde Applikation von (meist hochdosierten) Oestrogenen hauptsächlich Wirkungen ausübt auf:

1. die Milchdrüse,
2. das Geschlechtsverhalten,
3. das Haarkleid,
4. den Stoffwechsel.

Die Befunde sind dabei oft ganz verschieden.

2. Die Wirkungsweise des Follikelhormones als Kastrations- und Masthilfsmittel

Vor allem möchte ich einige Zusammenhänge über die kastrative und dann über die Mastwirkung, welche durch die Applikation von hochdosierten Oestrogenen erzeugt werden, erörtern.

a) Kastrative Wirkung

Es ist bekannt (zit. nach S p ö r r i, 1948/49 [81]), daß der Hoden analog dem Ovar des weiblichen Tieres unter dem Einfluß des HVL steht, und zwar werden durch das FRH und LH das spermiogene Epithel der Samenkanälchen bzw. die L e y d i g'schen Zwischenzellen beeinflusst. Das Testoteron (sehr wahrscheinlich von den L e y d i g'schen Zwischenzellen gebildet) wirkt wie das FRH seinerseits auf das spermiogene Epithel, welches dadurch befähigt wird, Spermien zu erzeugen. Das FH, welches bei meinen Versuchen ausschließlich angewendet wurde, spielt als Regulator der Periodizität im Geschlechtsleben der Tiere eine wichtige Rolle (S p ö r r i, 1944 [80]). Von Bedeutung sind dabei sowohl die Mengen des Hormones, wie auch die Zeitdauer der Applikation. Mit Ausnahme von S o k o l o w s k y j, 1951 [78], der aussagt, daß bereits kleine, als physiologisch anzusehende Mengen von FH die HVL-Tätigkeit hemmen, sind die meisten Forscher der Ansicht (S p ö r r i, 1950

[82]), daß große und insbesondere während längerer Zeit verabreichte FH-Mengen hemmend auf die HVL-Aktivität, vor allem bezüglich der Absonderung gonadotroper Hormone, wirken. Es treten dabei charakteristische Veränderungen des Zellbildes der Hypophyse auf, wie Vermehrung der chromophoben Zellen bei der Ratte (v o n W a t t e n w y l, 1944 [97]), oder eosinophile Zellen beim Meerschweinchen, wodurch sie das Bild einer Graviditätshypophyse erhält (T u c h m a n n, 1936 [94]); von bloßem Auge ist die Hypophyse enorm vergrößert (K m e n t, 1951 [36]), bedingt durch die Vergrößerung des HVL.

Kurz nach der FH-Applikation ist der Gehalt an gonadotropen Hormonen im HVL vermehrt (zit. nach S p ö r r i, 1944 [80]).

H o h l w e g, 1934 [22] behandelte infantile weibliche Ratten während 3 Wochen wöchentlich mit 500 RE Progynon (Oestradiolbenzoat) und konnte dadurch bei diesen Tieren Corpus luteum-Bildung hervorrufen. Dazu lieferten H o h l w e g und C h a m o r r o, 1937 (23) den Beweis, daß die Wirkung des FH über den HVL gehen müsse, indem sie feststellten, daß bei hypophysektomierten Ratten die Corpus luteum-Bildung nicht eintrat. Diese Corpora lutea hemmen ihrerseits die HVL-Tätigkeit; aus diesem Grunde kommt man bei der hormonalen Kastration der weiblichen Schweine mit relativ geringen FH-Mengen aus, währenddem beim männlichen Tier einzig die hohe Dosierung und lang anhaltende Wirkung der Oestrogene für die Hemmung der HVL-Tätigkeit verantwortlich gemacht werden können. Es wird allgemein angenommen, daß diese Blockierung des HVL sinngemäß auch zu einer Stilllegung der Keimdrüsen-tätigkeit führen müsse.

V o n W a t t e n w y l, 1944 [97] glaubt, daß durch das FH neben der Sekretion der gonadotropen auch diejenige anderer Hormone des HVL (z. B. das thyreotrope Hormon) unterdrückt werde. Auch Z e h e t n e r, 1952 [102] ist dieser Ansicht. Anderseits zeigten Versuche von C h u und Y o u, 1945 [12] an thyreoidektomierten Kaninchen, daß FRH und LH unter dem Einfluß der Schilddrüse stehen, indem auf die Produktion von

FRH eine hemmende und auf diejenige von LH eine fördernde Wirkung ausgeht.

Bei Thyreoidektomie setzt beim Bullen die Libido völlig aus (A n d e r s o n, 1945 [1]).

b) Mastwirkung

Bei der gesteigerten Mastfähigkeit der mit hochdosierten Oestrogenen behandelten Tiere dürfte es sich nicht nur um eine vermehrte Gewichtszunahme infolge der Unterdrückung des Geschlechtstriebes, sondern um eine modifizierte Wirkung innersekretorischer Drüsen handeln. Bei der Entstehung der Fettsucht ist besonders der Hypophyse, Epiphyse und Schilddrüse, sowie den Gonaden und den Pankreasinseln eine wesentliche Bedeutung zuzumessen (T r a u t m a n n und M o c h, 1951 [93]). S p ö r r i, 1948/49 [81], B a j e z, 1953 [4], R a k o, S o k o l a, B a ċ i ć und F i n d r i k, 1952 [65] u. a. schreiben, daß die Wirkung wahrscheinlich auf der Hemmung des HVL durch das Oestrogen und als Folge davon auf der verminderten Absonderung des thyreotropen Hormones beruhe. Beim Kaninchen läßt sich leicht zeigen, daß z. B. Oestradioldipropionat die Schilddrüsentätigkeit und damit den Grundumsatz herabsetzt.

Nach Untersuchungen von T a b e r, D a v i s und D o m m, 1943 [90] nahm im Geflügelblut die Erythrozytenzahl nach Oestrogengaben ab. Dies könnte ebenfalls einen Hinweis auf den verminderten Grundumsatz sein. K a u f m a n n, M ü l l e r und S t e u b e r, 1932 [29] hingegen sagen, daß der bei kastrierten Tieren und bei Frauen nach der Kastration und im Klimakterium beobachtete Fettansatz vielfach zu der Auffassung geführt hat, daß die übermäßige Fettablagerung z. T. durch eine Herabsetzung der Stoffwechselintensität bzw. des Grundumsatzes bedingt sei. Indessen haben die zahlreichen, vor und nach der Kastration angestellten Gaswechselversuche einen sicheren Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme nicht erbringen können. Drei verschiedene Follikelauszüge hatten keinen Einfluß auf den Grundumsatz bei Versuchstieren (männliche und weibliche kastrierte Ratten). V o n W a t t e n w y l, 1944 [97] stellte durch FH gar einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum bei juve-

nilen Tieren (Ratten) fest und nimmt dabei eine verminderte Ausscheidung des Wachstumshormones des HVL an.

Aber nicht nur die Schilddrüse, sondern auch die NNR steht mit der Sexualfunktion im Zusammenhang (Verzàr, 1941 [96]). Ihre Tumoren verursachen bei Knaben sexuelle Frühreife. Die Nebennierenrindenhormone sind ja mit den Sexualhormonen chemisch nahe verwandt. Die NNR enthält außer den eigentlichen Kortinen auch alle bekannten Sexualhormone. Es kann die Zufuhr von hohen Dosen von Geschlechtshormonen Ausfallserscheinungen der NNR ausgleichen (Koch, 1949 [39]). Auch C a n d i n a s, 1951 [11] ist der Auffassung, daß zwischen der erhöhten Mastfähigkeit und der NNR eine kausale Beziehung bestehe und erinnert an die C u s h i n g'sche Krankheit, die mit einer Hyperfunktion der NNR einhergeht. I n g l e und B a k e r, 1951 [26] weisen in zwei Versuchen mit Ratten auf das Zusammenspiel bzw. den Einfluß der Sexualhormone auf die NNR hin. L o e b, 1942 [49], G y ö r g y, R o s e und S h i p l e y, 1947 [17] und andere amerikanische Forscher registrieren eine vermehrte Fettspeicherung bei Ratten nach Oestrogenbehandlung; doch gehen sie nicht auf die physiologischen Zusammenhänge ein.

IV. Eigene Versuche

1. Methodik

a) Versuchstiere

Für meine Versuche standen mir 24 männliche, einjährige veredelte Landschweine der landwirtschaftlichen Schule Strickhof, Zürich, welche infolge eines Fütterungsversuches nicht kastriert worden waren, zur Verfügung. Alle Tiere wiesen das gleiche Alter auf, und von großem Vorteil war ferner, daß sie denselben Fütterungs- und Haltungsbedingungen unterworfen waren. Die Schweineabteilung der landwirtschaftlichen Schule Strickhof ist neuzeitlich eingerichtet, wobei sämtliche Tiere, auch die Mastschweine, in den Genuß eines nach Süden orientierten Auslaufes gelangen. Gefüttert wird nur im Freien: die Haltung kann als optimal bezeichnet werden. Die Tiere waren zum großen Teil Geschwister. Leider konnten aber die genauen verwandtschaftlichen Beziehungen nicht mehr mit Sicherheit eruiert werden. Zur Zucht waren sie, obschon geschlechtsreif, nicht verwendet worden, da sie nur des Fütterungsversuches wegen nicht früher kastriert worden waren. Die tägliche Fütterung der Tiere, üblicherweise in zwei Fütterungen aufgeteilt, setzte sich aus 4 Litern Magermilch, 1 kg Kraftfutter (30 % Hafer, 70 % Gerste) und Küchenabfällen bis zur Sättigung zusammen.

Bei Landwirten im Gebiete der ambulatorischen Klinik konnte ich zudem 5 alte Zuchteber und 2 Kryptorchiden mit Oestrogenen behandeln; allerdings war mir in diesen Fällen eine genaue Gewichts- sowie auch z. T. die Schlachtkontrolle nicht möglich, so daß ich mich hauptsächlich auf die Mitteilung der Fleischschaubefunde beschränken muß. Die Beschaffung der Tiere stieß im übrigen auf erhebliche Schwierigkeiten, da sich die Tierbesitzer nicht gerne auf das Risiko einließen, ihre Tiere

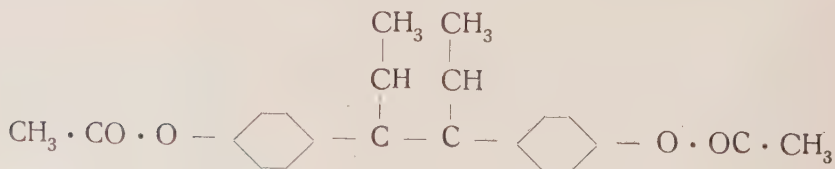
möglicherweise nicht oder wenigstens nur unbefriedigend verwerten zu können. Vom Schlachthof Zürich wurden mir die Fleischschauergebnisse von 27 durch praktizierende Tierärzte hormonal kastrierten Tieren überlassen.

b) Verwendete Präparate, Dosierung

Die verwendeten Präparate gehören zu den Oestrogenen, das sind Substanzen, die bei kastrierten oder infantilen weiblichen Säugetieren brunsterregend wirken. Oestrogene kommen in der Natur in weiter Verbreitung vor; daneben kennen wir die sog. künstlichen oder synthetischen Oestrogene, meist Stilben-abkömmlinge. Die freien Hydroxylgruppen dieser synthetischen oestrogenen Substanzen können verestert werden, was aber nicht zu einem Anstieg des Wirkungsgrades, sondern nur zu einer Zunahme der Wirkungsdauer führt. Diese Feststellung wird von Gratzl und Mathois, 1951 [16] und Kerschbaum, 1951 [33] bestätigt. Es ist noch unabgeklärt, ob bei der hormonalen Kastration größere Erfolge erzielt werden durch freie oder veresterte Präparate. Sokolowsky, 1949 [77] stellt fest, daß die Wirkungsstärke der mit Propionsäure veresterten Präparate mit Abstand die beste sei. Durch die Veresterung eines Oestrogens kann dessen Stärke auch abgeschwächt werden. Es zeigte sich ferner, daß wäßrige oder ölige Suspensionen wesentlich länger wirksam waren als die entsprechenden Lösungen (von Wattenwyl, 1944 [97]).

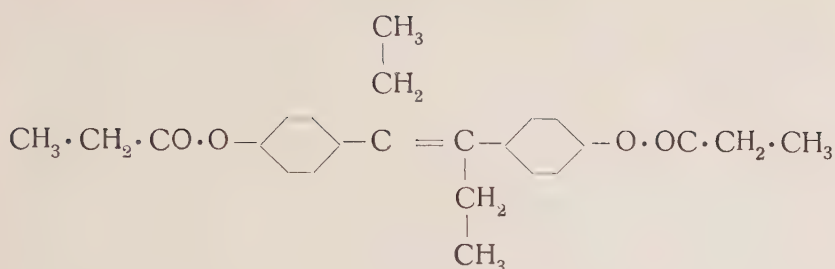
In meinen Versuchen gelangten zur Anwendung:

1. Das Diazetat des Di(p-oxyphenyl)-hexadiens



im Handel als „Foragynol stark“, 5 % Kristallemulsion, der Firma Forachemie, Frankfurt und München.

2. Diäthylstilboestrol-dipropionat



als a) „Westinkret“ der Firma W. Stricker, Bern (5% Kristall-
emulsion);

b) „Neobenzooestrol“ der Firma W. Stricker, Bern (ölige
Lösung, 75 mg Wirkstoff/ccm);

c) „Oestrovitol forte“ der Firma G. Streuli, Uznach (ölige
Lösung, 12,5 mg Wirkstoff/ccm).

Die Kristalle sind in so schwer löslicher Form, daß es meh-
rere Monate bis zu ihrer völligen Resorption dauern soll (No-
wotny, 1951 [61], Koch, 1949 [39]).

Bei der Dosierung der Präparate hielt ich mich weitgehend
an die von Klette und Hueber, 1951 [35] gemachten An-
gaben. Darnach soll sich bei den Ebern ein deutlicher Schwellen-
wert von 7 mg/kg Körpergewicht ergeben haben. Nach den An-
gaben der beiden Autoren erwiesen sich sämtliche kleinere Do-
sierungen als praktisch unwirksam. Bei größeren Dosen als
7 mg Oestrogen/kg Körpergewicht zeigt sich eine Proportionali-
tät der Injektionsmenge zur Mastleistung. Eine zweite Injektion
nach 10 Wochen sei wirkungslos.

Bei der Wahl der Präparate und Dosierung ging ich nach
dem in Tabelle 1 (Seite 29) festgelegten Schema vor.

Die meisten Tiere behandelte ich mit 8 mg und 14 mg
Oestrogen/kg Körpergewicht; 3 Tiergruppen erhielten Oestro-
genmengen von weniger als 8 mg/kg. Bei den chirurgisch ka-
strierten Tieren beließ ich die Dosis immer bei 5 mg oestrogenem
Wirkstoff/kg Körpergewicht.

Von den 24 Ebern, deren Anfangsgewicht zwischen 120 und
245 kg variierte, wurden 15 am selben Tag mit Oestrogen be-
handelt, die übrigen 9 Tiere kastrierte ich einen bzw. vier Tage
nachher blutig. 6 von diesen 9 letzteren Ebern applizierte ich

3 Wochen nach der Kastration eine Hormonmenge von je 5 mg Wirkstoff/kg Körpergewicht. Gleichzeitig mit der Injektion oder Kastration wurde jedem Tier eine Nummer ins linke Ohr tätowiert, um Verwechslungen zu vermeiden. Die Applikation der Präparate geschah immer mit einer Kanüle von 2 mm Außendurchmesser, subkutan, an der für Schweine üblichen Injektionsstelle hinter der Ohrmuschel. Für das Präparat „Westinkret“ erwies sich das Lumen der verwendeten Kanüle eher zu eng, indem häufig durch zu große Kristallteilchen weiterer Suspensionsflüssigkeit der Durchtritt verwehrt wurde. Unpraktisch sind auch die relativ großen Mengen von „Oestroveto forte“, welche verabreicht werden müssen, um die vorgeschriebene Dosis von 8 mg/kg Körpergewicht zu erreichen (z. B. bei einem 200 kg schweren Tier 128 ccm). Die in einem Falle äußerst geringe Dosierung von je 20 ccm „Oestroveto“ (im Abstand von 4 Wochen) blieb eine Ausnahme, da bei der Herstellerfirma die Meinung bestand, auch diese Dosen würden zu einer hormonalen Kastration von Ebern genügen. Das mit dieser Dosis behandelte Tier wog 187 kg, so daß ein ungefährender Wert von 1,3 mg/kg Körpergewicht und Injektion daraus resultierte.

2. Ergebnisse

a) Mastwirkung

Unsere Tiere wurden vor der Behandlung bzw. Kastration und im fernern jede Woche zur selben Zeit (am frühen Nachmittag) gewogen*. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 (Seiten 30—33) wiedergegeben.

* Diese für die einjährigen Tiere ungewohnte Prozedur kostete uns anfänglich wegen der Widerspenstigkeit viel Mühe. Doch nach dem zweiten und dritten Mal ging es bedeutend leichter, indem die Tiere sich über ein recht gutes Lern- und Erinnerungsvermögen auswiesen und z. T. spontan die Waage erkletterten.

Tabelle 1

Tier- gruppe	Präparat	mg Oestrogen/kg Körpergewicht	Anzahl der Tiere	Bemerkungen
I	Oe	1,3	1	Notschlachtung 1 Monat p.inject.
II	F	5	1	Notschlachtung 6 Wochen p.inject.
III	W	5	1	
IV	F	8	2	
V	W	8	2	
VI	Oe	8	2	
VII	F	14	3	
VIII	W	14	2	
IX	N	14	1	
X			3	chirurgische Kastration; Kontrolltiere
XI	F	5	2	« ; Inject. v. Oestrogenen 3 Wochen p.castrat.
XII	W	5	2	« ; « ; « 3 «
XIII	Oe	5	2	« ; « ; « 3 «
XIV	F	8	6	
XV	W	8	1	
			31	

Die Tiere der Gruppen I—XIII stammen vom Gutsbetrieb der Kant. Landwirtschaftlichen Schule Strickhof, Zürich, die Tiere der Gruppen XIV und XV von verschiedenen Bauernhöfen in der Umgebung Zürichs.

Tier Nr.	Prä- parat	mg Oestro- gen kg K.G.	Körpergewicht (kg) / Tag nach der Oestrogenapplikation														
			0	2	4	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
1	F	14	245	244	249	248	255	258	256	265	272	270	280	278	278	284	281
2	W	14	196	200	199	200	209	217	220	230	235	239	246	250	255	254	255
3	W	14	182	188	185	189	196	200	207	208	217	218	209	203			
4	W	8	215	218	220	225	228	234	238	245	250	254	256	262			
5	F	8	215	220	225	225	230	233	228	233	219	221	229	235			
6	N	14	200	200	194	199	194	200	208	208	212	210	220	216			
7	W	8	210	214	220	220	228	240	238	247	257	262	266	275			
8	Oe	1,3	187	193	192	197	185	186									
9	F	5	230	235	244	236	245	251	246	239	235						
10	W	5	120	125	124	127	128	140	145	145	150	155	152	152	150	147	
11	F	14	213	214	217	218	218	229	236	240	247	246	256	252	256		
12	F	8	180	175	176	182	180	188	192	189	196	192	193	196	200		
13	Oe	8	145	150	150	149	149	153	155	160	157	160	160	160	161	160	
14	Oe	8	160	163	162	166	168	177	170	175	177	176	171	176	174	178	
15	F	14	205	204	206	211	210	227	228	233	236	243	250	249	244		
Mittelwerte			191,2	193,4	194,4	196,8	199,5	207,4	209,3	213,7	217,3	219	222,2	223,4			

Abkürzungen: F = Foragynol Oe = Oestrovitol forte

W = Westinkret N = Neobenzoestrol, hochkonzentriert

Mast- tage	Gesamtgewichts- zunahme in 9 Wochen, kg	Gesamtgewichts- zunahme, kg (Total)	Durchschnittliche tägliche Gewichts- zunahme in 9 Wochen, kg	Durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme/kg (Total)	Bemerkungen
90	33	36	0,524	0,400	Notschlachtung ¹⁾ Notschlachtung ²⁾
90	54	59	0,857	0,655	
63	21	21	0,333	0,333	
68	47	49	0,746	0,720	
68	20	23	0,317	0,338	
63	16	16	0,254	0,254	
68	65	68	1,032	1,000	
28		3			
42		5			
82	32	27	0,508	0,329	
76	39	37	0,633	0,486	
76	16	13	0,254	0,171	
82	15	18	0,238	0,219	
82	16	20	0,254	0,243	
76	44	43	0,698	0,565	
	32,2	33,1	0,511	0,439	ohne Nr. 8 und 9

¹⁾ No. 8: Paralyse der Nachhand

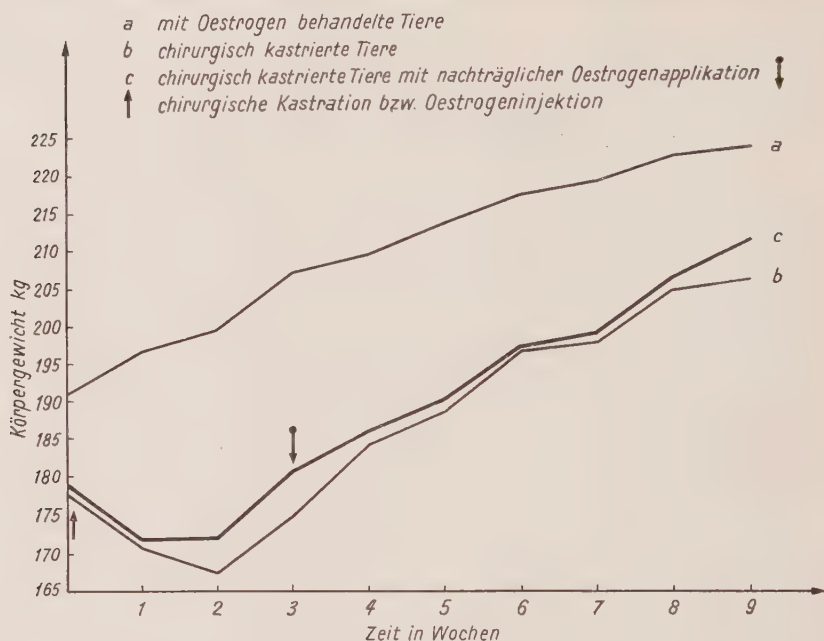
²⁾ No. 9: fibrinöse Epi. und Perikarditis; chronische, nekrotisierende Peritonitis, multiple Pyogenesabszesse; Knochen-
einschmelzungen im Corpus der Kreuzbeinwirbel

b. Chirurgisch kastrierte Tiere

Tier Nr.	Präparat	Oestrogenmenge kg K. G.	Körpergewicht (kg) / Tage nach der Kastration														
			0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84		
3 W. p. castrat.																	
16	Oe	5	190	181	187	191	199	197	207	210	216	217					
17	-	-	190	177	175	182	188	192	201	206	207	206	210	219	217		
18	-	-	162	157	158	169	180	183	195	191	204	200	205	212	216		
19	F	5	180	172	175	182	184	190	192	200	201	204	205	211			
20	W	5	174	170	170	180	187	197	205	189	206	214	226	228	231		
21	W	5	160	149	147	160	163	165	166	170	176	183	188	181			
22	F	5	195	188	183	187	195	197	204	212	219	224					
23	-	-	182	178	169	174	185	191	194	196	203	212					
24	Oe	5	176	171	171	185	188	195	209	213	220	225					
Mittelwerte			178,8	171,4	170,6	177,9	185,5	189,7	194,8	198,6	205,8	209,3					
Mittelwerte der Eber ohne Oestrogenapplikat.			178	170,7	167,3	175,0	184,3	188,7	196,7	197,8	204,7	206,0					
Mittelwerte der Eber mit Oestrogenapplikat.			179,1	171,8	172,2	180,8	186,0	190,2	197,2	199,0	206,3	211,2					
Mittelwerte der Kontroll- und Versuchstiere			186,1	181,9	187,6	195,7	199,5	203,9	209,0	210,6	215,5	217,7					

Masttage	Gesamtgewichtszunahme in 9 Wochen /kg	Gesamtgewichtszunahme /kg (Total)	Durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme in 9 Wochen /kg	Durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme /kg (Total)
69	27	33	0,428	0,478
86	16	29	0,254	0,337
86	38	52	0,603	0,604
83	24	32	0,381	0,385
86	40	62	0,634	0,720
83	23	29	0,365	0,349
66	29	28	0,460	0,424
66	30	26	0,476	0,394
66	49	54	0,777	0,818
	30,7	38,3	0,486	0,501
	28	35,7	0,444	0,445
	32	39,7	0,507	0,524
	31,6	35,2	0,501	0,465

Abb. 1 Durchschnittsgewichte der verschiedenen Versuchs- und Kontrolltiergruppen



Der Verlauf der Durchschnittsgewichte ist in Abbildung 1 (Seite 34) graphisch dargestellt. Ich habe dabei die Eber in drei Versuchstiergruppen aufgeteilt:

- a) mit Oestrogenen behandelte Tiere;
- b) chirurgisch kastrierte Tiere;
- c) chirurgisch kastrierte Tiere, welchen nach 3 Wochen Oestrogene appliziert wurden.

Nach Aussage des Tierhalters ließ die Freßlust der hormonal kastrierten Tiere in der 1. Woche post inject. etwas nach. Doch war die Gewichtszunahme in den ersten Tagen nicht kleiner als in den späteren Wochen.

Unruheerscheinungen, Ueberempfindlichkeit des Sensoriums und Nervosität, die nach Schaper, 1953 [72], Koch, 1950 [41] auf einen gesteigerten Mineralstoffbedarf zurückzuführen sind, konnte ich bei keinem der Versuchstiere feststellen.

Die Eber aus dem Praxisgebiet der ambulatorischen Klinik konnten außer einem Tier (No. 25), welches bei einer Mastdauer

von 52 Tagen täglich im Durchschnitt 730 g zunahm, nicht gewichtsmäßig erfaßt werden.

b) Kastrationswirkung

Die erfolgreiche Kastration offenbart sich *intra vitam* vor allem in der Abnahme der sexuellen Aktivität und auch in der Rückbildung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale (Hoden, Penis, Haarwachstum, Schild).

α Sexualverhalten

Bezüglich des Sexualverhaltens beim männlichen Schwein unterscheidet *A n d e r s o n*, 1945 [1] folgende Abstufungen:

1. Normale Kopulation und Ejakulation.
2. Besteigen des weiblichen Tieres, völlige Erektion, Einführen des Penis, aber keine Ejakulation.
3. Besteigen des Weibchens ohne Immissio.
4. Besteigen des Weibchens; keine Erektion.
5. Das Männchen riecht an der Vulva.
6. Kein weiteres Interesse am weiblichen Tier; das Männchen steht in dessen Nähe und folgt den Bewegungen.
7. Der Eber nähert sich dem weiblichen Tier nicht oder entfernt sich von ihm.

Die Geschlechtsmerkmale unserer Eber zeigten vor der Oestrogenbehandlung keine Abnormitäten. Zur Zucht waren die Tiere allerdings nicht verwendet worden. Nach Aussage des Schweinehalters machte sich 1—2 Wochen *post inject.* bei den Tieren eine merkliche Beruhigung des Temperamentes bemerkbar. Einzig 1 Tier (No. 13) zeigte eine ständige geschlechtliche Erregung, indem es die andern Eber zu besteigen suchte.

8 Wochen nach der Kastration wurden 5 Eber (No. 10, 12, 13, 14, 15) einzeln mit einer brünstigen Sau zusammengebracht, um das Geschlechtsverhalten der männlichen Tiere zu beurteilen. Ohne Unterschied der verwendeten Präparate und Dosierungen zeigten alle 5 Tiere eine natürliche Libido. (Eine unbrünstige, mit einigen Ebern gehaltene Sau war unbeachtet geblieben.) Sie besprangen das brünstige weibliche Schwein und konnten eine

normale Immissio penis mit Ejakulation ausführen. Bei den Ebern No. 12 und 15 dauerte das geschlechtliche Vorspiel länger, doch vermochten auch diese Tiere eine normale Begattung auszuführen. Leider war das weibliche Tier kurz vorher von einem unkastrierten Eber besprungen worden, so daß ich über die Befruchtungsfähigkeit des Spermas dieser Tiere keine Aussagen machen kann.

Die Eber wurden 9—13 Wochen post inject. geschlachtet. Sie blieben, mit Ausnahme des oben erwähnten Tieres No. 13, stets ruhig. Bei den beiden zuletzt geschlachteten Ebern (No. 1 und 2) zeigte sich in der letzten Woche eine vermehrte geschlechtliche Aktivität. Diese Beobachtung konnte ich auch bei einem 340 kg schweren, alten Zuchteber machen (No. 27; 8 mg „Foragynol“/kg Körpergewicht), welcher erst nach 3½ Monaten geschlachtet wurde.

In einem Falle bot sich in unserer Praxis die günstige Gelegenheit, eine brünstige Mastsau von einem vor 5 Wochen mit Oestrogenen behandelten Eber (Zuchteber No. 25, 8 mg/kg Körpergewicht „Foragynol“) decken zu lassen. Nach einer normalen Tragzeit brachte dieses Mutterschwein 6 gesunde, lebensfähige Ferkel zur Welt.

β Beschaffenheit der Spermaflüssigkeit

Frischer Samen hat keinen Geruch, sofern er nicht mit Harn oder dem Inhalt des Präputialsackes verunreinigt wird. Dieser Sack enthält zersetzten Harn und Zelldetritusmassen, welche einen unangenehmen Geruch — eben den spezifischen Ebergeruch — besitzen (Anderson, 1945 [1]). Ich fing einige ccm des Ejakulates jener 5 Tiere auf, welche die brünstige Sau (Seite 35) besprungen hatten und kam bezüglich des Ebergeruches zu folgendem Ergebnis: No. 10 kein, No. 12 und 13 leichter, No. 14 mittelgradiger und No. 15 starker Ebergeruch.

Die Beweglichkeit der Spermien im Nativpräparat war ungefähr eine Stunde nach der Entnahme bei allen 5 Tieren normal.

7 Anatomische Veränderungen

Bei einzelnen Tieren schien die Skrotalhaut nach der Behandlung eine vermehrte Faltenbildung aufzuweisen; der Hoden selbst blieb in seiner Konsistenz unverändert. Milchdrüsen- und Haarveränderungen konnte ich keine feststellen.

Die Beurteilung des Schildes, d. h. der Verhärtungen von Haut und Unterhaut im Gebiet des Schulterblattes, ergab schon vor der Kastration verschiedene Werte; einzelne Tiere wiesen eine praktisch normale Hautbeschaffenheit auf, während bei andern ein deutlicher Schild vorhanden war. Nie konnte ich eine Rückbildung dieses sekundären Geschlechtsmerkmals nach der Oestrogenbehandlung feststellen.

c) Schlachtergebnisse

a Versuchstiere der Kantonalen Landwirtschaftlichen Schule Strickhof

Bei der Fleischbeschau der Tiere ist dem sog. Ebergeruch, welcher eine ungünstige Geruchs- und Geschmacksveränderung des Fleisches bedingt, eine große Bedeutung beizumessen. Im hiesigen Schlachthaus gelangt jeder unkastrierte Eber auf die sog. Freibank, d. h. er wird nur unter gewissen einschränkenden Bedingungen dem öffentlichen Konsum übergeben.

Die meisten unserer Versuchstiere wurden im Schlachthof Zürich geschlachtet. Die Beurteilung von zwei Muskelstücken verschiedener Körperpartien und von Speicheldrüsengewebe, in dem der Ebergeruch am ehesten vorhanden sein soll, geschah einen Tag nach der Schlachtung der Tiere. Um möglichst objektiv entscheiden zu können, wurden zu diesen Geruchsproben immer mehrere Personen herangezogen. Die Befunde sind in Tabelle 3 zusammengefaßt (Seite 39).

Sämtliche Tiere wurden bankwürdig erklärt, sogar der Eber No. 8, welcher schon einen Monat nach der Behandlung geschlachtet werden mußte.

Die Wirksamkeit der Präparate nimmt nach 2 Monaten wieder ab. Ein Eber, No. 27 (8 mg „Foragynol“/kg Körper-

gewicht), welcher erst nach über 3 Monaten nach der Hormoninjektion geschlachtet wurde, wies ebenfalls einen leichten Ebergeruch auf und mußte vom Produzenten selbst verwertet werden.

4 Eber von Bauern unserer Praxis, ausgenommen die 2 Kryptorchiden, gelangten ebenfalls im städtischen Schlachthof zur Schlachtung und Beurteilung. Dabei wurden 3 Tiere als bankwürdig befunden, währenddem ein alter Zuchteber (No. 33; 8 mg „Foragynol“/kg Körpergewicht), der 2 Monate nach der Injektion geschlachtet wurde, noch merklichen Ebergeruch aufwies. Das Tier war bedingt bankwürdig.

Ein Tier, welches ich hormonal behandelt hatte (No. 26; 8 mg „Foragynol“/kg Körpergewicht), mußte auf Wunsch des Besitzers nachträglich chirurgisch kastriert werden.

Bei der Geruchssprobe am frisch getöteten Tier konnte man häufig an gewissen Körperstellen (vorzugsweise im Gebiete der medialen Oberschenkelmuskulatur) Ebergeruch nachweisen. Dieser Geruch war besonders bei jenen Tieren stärker vorhanden, bei denen seit der Oestrogeninjektion 12 und 13 Wochen vergangen waren. Es hat sich aber herausgestellt, daß die Abkühlung des Fleisches, sowie die Fleischreifung einen minimalen Geschlechtsgeruch zum Verschwinden bringen.

Das Fleisch unserer Tiere wurde von den Metzgern zur Herstellung von Wurstwaren verwendet; daß aber Geruch und Geschmack nicht völlig einwandfrei waren, beweisen Reklamationen, die wegen dieser Wurstwaren eingingen.

Bei der Schlachtung konnten im subkutanen Gewebe keine von den injizierten Oestrogenen herrührende Veränderungen (Kristallrückstände, Nekrosen) nachgewiesen werden.

Die akzessorischen Geschlechtsdrüsen, sowie die Gonaden selbst, wiesen grobsinnlich keine Abnormitäten, insbesondere keine Zeichen von Rückbildung auf.

Zwei 240 kg schwere kryptorchide Eber (mit je 8 mg „Foragynol“/kg Körpergewicht behandelt), deren Gewicht nicht fortlaufend verfolgt werden konnte, wurden nach 2 Monaten geschlachtet und als einwandfrei befunden. Dabei hat sich bei einem Tier nach der Injektion die Freßlust deutlich erhöht; außerdem wurde das Schwein bedeutend ruhiger.

Tabelle 3

Kontrollnummern	Mastperiode Wochen	Art der Probe	Speicheldrüse	Muskelstücke	Fleischschaubefund
3,6	9	Siedeprobe	ohne Besonderheiten	ohne Besonderheiten	bankwürdig
4,5,7	10	Siedeprobe	starker Ebergeruch	minimaler Ebergeruch	bankwürdig
11,12,15	11	Siedeprobe	starker Ebergeruch	ganz leichter Ebergeruch	bankwürdig
10,13,14	12	Siede- und Bratprobe	starker Ebergeruch	leichter Ebergeruch	bankwürdig
1,2	13	Siedeprobe	starker Ebergeruch	leichter Ebergeruch	bankwürdig

β Weitere 27 Tiere

In der Zeit von 9 Monaten (Januar bis September 1953) wurden im Schlachthof Zürich 6 Eber und 21 Kryptorchideber geschlachtet, welche durch FH-Injektionen von praktizierenden Tierärzten behandelt worden waren. Für jedes Tier mußte eine schriftliche Bestätigung über die Hormonapplikation vorliegen. Leider war es mir nur in den wenigsten Fällen möglich, das Präparat und die Dosierung zu ermitteln; doch dürfte es sich meist um „Foragynol“, in der üblichen Dosierung verabreicht (8 bis 10 mg/kg Körpergewicht), gehandelt haben.

Bei diesen Tieren wurde eine Siede- und teilweise auch eine Bratprobe von Speicheldrüsengewebe sowie 1—2 Muskelstücken vorgenommen. Dabei zeigte es sich, daß der Speicheldrüsen-geruch und -geschmack von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung des Fleisches ist. Es kann nur Fleisch von Tieren, deren Speicheldrüsen geruchlos sind, ohne Bedenken dem Konsum übergeben werden.

Von den 6 Ebern konnte nur einer als bankwürdig erklärt und von 21 Kryptorchiden mußten ebenfalls 6 Tiere der „Frei-bank“ zugeführt werden (Tabelle 4, Seite 41).

Fleischschaubefunde hormonal kastrierter Eber und Binneneber im städtischen Schlachthof Zürich vom Januar bis September 1953

41

V. Diskussion

Die Erhöhung der Mastfähigkeit drückt sich in der vermehrten Gewichtszunahme der behandelten Tiere gegenüber Kontrolltieren aus. Zur Beurteilung der Mastfähigkeit liegen in meinem Versuche insofern günstige Verhältnisse vor, als die 24 Tiere der Landwirtschaftlichen Schule Strickhof gleichen Alters, zur selben Zeit kastriert, sowie am selben Futtertrog gehalten wurden. Es dürfte also die aufgenommene Futtermenge bei allen Tieren mehr oder weniger gleich gewesen sein. Sodann handelt es sich bei den Kontrolltieren z. T. um Geschwister zu den Versuchstieren. Eine Erhöhung der Mastfähigkeit liegt meiner Ansicht nach besonders in dem intra vitam vermehrten Fettansatz, sowie auch in der Produktion eines sog. zarten, „feinfaserigen“ Fleisches. Allerdings ist eine diesbezügliche objektive Beurteilung verhältnismäßig schwierig und dem erfahrenen Fachmann besser möglich als mir. Bekanntlich ist auch das Geruchsempfinden der Menschen sehr unterschiedlich und eine relativ objektive Prüfung des Fleisches deshalb schwierig und den ausgesprochen „feinnasigen“ Menschen vorbehalten.

Mit drei Jahren sind die Schweine im allgemeinen ausgewachsen. Der weitere Zuwachs besteht nur noch im Fettansatz (mündliche Mitteilung von Herrn Werkführer Weber, Strickhof, Zürich). S t a h l, 1938 [84] schreibt, daß mit dem Abschluß des ersten Lebensjahres mindestens 50 % und bei zweijährigen Tieren etwa 80—90 % des normalen Körpergewichtes erreicht seien. Somit ist bei unsern Ebern neben dem Fettansatz noch mit einer gewissen Fleischbildung zu rechnen.

S t a h l erzielte bei 3 kastrierten, ca. 1½jährigen Ebern folgende täglichen Zunahmen: 1036 g (28 Masttage), 643 g (70 Masttage) und 619 g (42 Masttage). Ein veredeltes Landschwein kastrierte er mit 16½ Monaten und kam bei 77 Masttagen auf eine tägliche Zunahme von 636 g (Gewicht des Schweines: 201

bis 250 kg). Auch Schmidt, Kliesch und Goertler, 1941 [73] berechnen die täglichen Zunahmen bei wüchsigen Schweinen in der eigentlichen Mastperiode auf 800—900 g. Im allgemeinen ist es nicht zweckmäßig, die Mast der Schweine wesentlich über das Gewicht von 150 kg hinauszutreiben, da dann die Zunahmen i. d. R. stark zurückgehen und die Futterverwertung ungünstig wird. Herr Weber (Strickhof, Zürich) errechnete in Fütterungsversuchen von 4 Jahren die tägliche Gewichtszunahme bei 342 veredelten Landschweinen nach 171 bis 287 Lebenstagen auf 547 bis 846 g.

Das Durchschnittsgewicht unserer Versuchs- und Kontrolltiere betrug bei der Oestrogenapplikation bzw. Kastration 186 kg. Die Tiere hatten also die Periode der schnellsten Gewichtszunahmen schon hinter sich. Aus diesem Grunde sind die erzielten Zuwachsgewichte zufriedenstellend (im Mittel 500 g/Tag).

Vom 63. Tag post inject. an wurde mit der Tötung der Eber begonnen, so daß mir von diesem Zeitpunkt an eine stetig abnehmende Zahl von Versuchstieren zur Gewichtsbeurteilung zur Verfügung stand. Deshalb mußte ich den 63. Tag als wichtigen Stichtag für die Gewichtsbeurteilung heranziehen.

Um den Einfluß der Dosierung kennen zu lernen, stellte ich die Tiere, welche mit 14 mg Oestrogen/kg Körpergewicht behandelt wurden, denjenigen, welche nur 8 mg/kg Körpergewicht erhielten, gegenüber. (Nach Ausfall des Tieres No. 9, welches mit 5 mg/kg Körpergewicht behandelt wurde, blieb mir nur noch eines, welches die gleiche Hormondosis erhalten hatte und in der neunwöchigen Mastperiode täglich im Durchschnitt 508 g an Gewicht zunahm. Allerdings läßt ein Versuch mit einem einzigen Tier keine sicheren Schlußfolgerungen zu.) Im Mittel nahmen die Tiere, welche eine Dosis von 14 mg Oestrogen/kg Körpergewicht erhielten (No. 1, 2, 3, 6, 11 und 15) täglich um 549 g zu, gegen 474 g der Tiere mit einer Hormondosis von 8 mg/kg (No. 4, 5, 7, 12, 13 und 14). Diese Zahlen lassen auf eine leichtgradige Erhöhung der Mastfähigkeit durch eine höhere Dosierung schließen. Auffallend ist, daß alle mit FH kastrierten Tiere, welche noch länger als 9 Wochen nach der Injektion lebten, in der Zeit nach dem 63. Tage an Gewicht nur noch wenig

zunahmen oder gar leichter wurden (durchschnittlich 511 g Zunahme/Tag nach 9 Wochen und 439 g/Tag in der gesamten Mastperiode). Diese Erscheinung bestätigt die fördernde Wirkung der hochdosierten Oestrogene auf die Mast, andererseits aber auch die beschränkte Wirkungsdauer der Präparate. Es scheint sogar ein gewisser Stillstand in der Gewichtszunahme den vorerst gesteigerten Zuwachs wieder zu kompensieren. Von diesem Gesichtspunkt aus sind die Tiere 7—8 Wochen post inject. zu schlachten.

Die Tiere der Gruppe der chirurgisch kastrierten, welche 3 Wochen nach der Kastration einen Hormonstoß erhalten hatten, nahmen 9 Wochen post castrat. (d. h. 6 Wochen post inject.) weiterhin gleichmäßig zu (507 g/Tag bis zur 9. Woche; während der gesamten Mastperiode 524 g/Tag). Es erhärtet dieses Ergebnis die Feststellung, daß die Hormonwirkung 8 bis 9 Wochen anzuhalten scheint.

Die täglichen Gewichtszunahmen der 3 Tiere, welche mit öligen Präparaten behandelt wurden (No. 6, 13 und 14) liegen bei einem Mittel von nur 248 g. Es sind also die mit öligen Präparaten erzeugten Resultate bezüglich der Mastwirkung deutlich unter dem Durchschnittswert gelegen. Es muß angenommen werden, daß diese in Oel gelösten FH vom Organismus rascher resorbiert und wieder abgebaut werden.

Aufschlußreich ist der Vergleich der Gewichtszunahme der mit Hormonen behandelten mit der der blutig kastrierten Tiere. Nach der Injektion der Oestrogene zeigt die Gewichtskurve (Abbildung 1, a) einen ziemlich gleichmäßigen Anstieg; eine Hemmung im Zuwachs alsbald nach der Oestrogeninjektion (Klette und Heber, 1951 [35]) konnte nicht beobachtet werden. Dagegen ist bei den Gruppen b und c (Abbildung 1) der Gewichtsrückgang nach der Kastration, welche bei allen Tieren komplikationslos verlief, deutlich. Erst 2 bis 3 Wochen post operat. steigt das Gewicht dieser Tiere wieder. 9 Wochen post inject. bzw. operat. haben die mit Oestrogenen behandelten Tiere täglich im Mittel 511 g zugenommen, die chirurgisch kastrierten 486 g. Somit wäre bezüglich der Mastleistung der hormonalen Kastration der Vorzug zu geben, insbesondere, da bei dieser Methode die Kastrationsrisiken (Seite 9) ausgeschaltet werden

können. Vergleicht man die Zuwachsgewichte der Tiere, welche nach der Kastration noch einen Hormonstoß bekamen (No. 16, 19, 20, 21, 22 und 24) mit den drei Kontrollen (No. 17, 18 und 23), so wird damit die fördernde Mastwirkung der hochdosierten Oestrogene bestätigt (507 g gegen 444 g täglicher Gewichtszunahme). Doch wird diese Methode kaum Bedeutung erlangen, da die relativ teure Hormonapplikation die geringgradige Erhöhung der Mastleistung nach dem Ueberstehen der Kastration nicht aufwiegt. Allerdings ergibt die Gegenüberstellung dieser beiden Gruppen, daß auch eine Dosis von 5 mg Oestrogen/kg Körpergewicht die Mastleistung zu erhöhen vermag.

Damit die hormonale Kastrationsmethode in der Praxis Eingang findet, ist aber nicht nur die etwas erhöhte Mastleistung von Bedeutung, sondern es müssen die Eber, welche mit FH behandelt wurden, in allen Fällen bei der Schlachtung bar jedes Ebergeruches sein.

Es wäre interessant zu wissen, ob tatsächlich sämtliche Eber diesen Geschlechtsgeruch aufweisen. Ein Fleischbeschauer, welchem ich diese Frage vorlegte, hält das Auftreten dieses Geruches bei männlichen Schweinen nicht für obligat. O s t e r t a g, 1910 [62] sagt, daß ein abnormer Geruch des Fleisches hauptsächlich bei geschlechtsreifen Ebern beobachtet wird. Dieser Geruch wird als „urinös“ bezeichnet, weil er zersetztem Harn ähnlich ist. Er ist besonders stark den hintern Körperpartien eigen; gleichzeitig ist auch der Geschmack des Eberfleisches unangenehm. Etwa 6 Wochen nach der „blutigen“ Kastration verschwindet der Geschlechtsgeruch und -geschmack des Eberfleisches. Dieser urinöse Geruch braucht aber nicht immer zugegen zu sein. Von einer großen Zahl von untersuchten Ebern war er nur bei 20 % der Tiere vorhanden (O s t e r t a g, 1910 [62]).

Nach meinen Beobachtungen treffen diese Befunde zu. So war beispielsweise der Geruch von 5 Ejakulaten ungleich (Seite 36).

Ferner wurde ein Tier (Eber No. 8, 1,3 mg FH/kg Körpergewicht) schon einen Monat nach der Behandlung geschlachtet. Trotz der sehr geringen Dosierung und der äußerst kurzen Mastzeit von nur 4 Wochen konnte das Fleisch bankwürdig

erklärt werden. Es ist überhaupt kaum eine sichere Beziehung der Dosierung bzw. Oestrogenart zur Intensität des Geschlechtsgeruches festzustellen.

Auch das Fortbestehen eines starken Geschlechtstriebes (No. 13, Seite 35) braucht nicht in jedem Fall mit einer Geruchspersistenz einherzugehen. Die Beurteilung des Fleischgeruches des erwähnten Tieres fiel nicht ungünstiger aus als die der andern Versuchstiere an diesem Schlachttag.

Deutlich läßt sich die Abnahme der Wirkung des injizierten FH nach dem 2. Monat erkennen. Neben dem Aufleben der Libido nach diesem Zeitpunkt sind die Geruchs- und Geschmacksproben bei den zuletzt getöteten Versuchstieren am ungünstigsten. Es deckt sich diese Feststellung auch mit der auf Seite 44 beschriebenen verminderten Gewichtszunahme 8—9 Wochen nach der Oestrogeninjektion.

Die Ansprechbarkeit der Hormondrüsen auf eine künstliche Applikation von Wirkstoffen dürfte individuell stark verschieden sein. Von Wattenwyl, 1944 [97] sagt, daß bezüglich der Resorption der applizierten Hormone bestimmt auch das individuelle Verhalten des Organismus eine Rolle spielt; allerdings folgt die Resorption physikalischen Gesetzen und nicht dem Hormonbedürfnis des Organismus. Geschlecht, Kastration und Tierart sind ohne Einfluß auf die Resorption.

Neben den innern Faktoren (den physiologischen Wechselbeziehungen des endokrinen Systemes) sind aber auch äußere Einflüsse, wie Klima, Nahrung und Krankheit für die Wirksamkeit der applizierten Hormone von Bedeutung (Anderson, 1945 [1]). Diese letztern sind im Gegensatz zum endokrinen Mechanismus nicht konstant, sondern ändern sich sowohl mit der Jahreszeit als auch mit der Fütterung. Anderson beobachtete bei Schafen und Stieren — bei andern Tieren dürften dieselben Erscheinungen vorliegen — Unterschiede in der Spermienproduktion während den verschiedenen Jahreszeiten. Ohne Zweifel ist der durch die Fütterung von jungem Grünfutter dem Schwein zugeführte Gehalt an Oestrogenen im Sommer größer als in der Winterszeit.

Nicht unbeachtet bleiben dürfte auch die Feststellung von Heim und Schubert, 1952 [19] und Bajez, 1953 [4],

daß FH-Applikation bei kohlehydratreicher und eiweißarmer Fütterung bessere Mastergebnisse zeitigt. Auch möchte ich an die schon (Seite 16) erwähnten Versuche von Bird, 1948 [5] erinnern, welcher bei eiweißarm ernährten Vögeln einen höhern Masteffekt erzielen konnte. Es ist nämlich bekannt (von Wattenwyl, 1944 [97] u. a.), daß das oestrogene Hormon in der Leber inaktiviert wird. Unna, Singher, Kensler, Taylor und Rhoads, 1944 [95] zeigten, daß Lebern von Ratten, welche während 3 Wochen eiweißarm (8% Kasein) ernährt wurden, Oestradiol nicht zu inaktivieren vermochten. Unsere Versuchs- und Kontrolltiere erhielten eher eine eiweißreiche Fütterung vorgesetzt. In den meisten Betrieben unserer Gegend werden hauptsächlich Küchenabfälle verfüttert, deren Gehalt an Nährstoffen stets ändert. Die verschiedenen Futtermehle dienen nur als Zusatzmittel. Häufig sind Schweinemästereien Milchverarbeitungsbetrieben zugesellt, in welchen die Milchabfallprodukte, als eiweißreiche Futtermittel, in großen Mengen den Tieren verabreicht werden.

Aber nicht nur der Eiweiß-, sondern auch der Vitamin-gehalt des Futters stellt einen wesentlichen Faktor für die Wirksamkeit der Oestrogene dar. Singher, Kensler, Taylor, Rhoads und Unna, 1944 [75] prüften in vitro Leberstücke von Ratten, welche den Vitamin-B-Komplex und Vitamin A nicht enthielten, auf die Fähigkeit, Oestradiol zu inaktivieren. Lebern von Ratten, denen der B-Komplex völlig fehlte, waren unfähig, Oestradiol zu inaktivieren, was wohl in erster Linie dem B₁-Mangel zuzuschreiben war. Vitamin B₆-, Pantothen-säure-, Biotin- oder Vitamin A-Mangel vermochte die Leberfunktion in bezug auf die Inaktivierung von Oestradiol nicht zu stören. Intra vitam wurden diese Befunde von A. Segaloff und Ann. Segaloff, 1944 [74] bestätigt; diese verfütterten an weibliche Ratten ein Vitamin B-Komplex-Mangelfutter und stellten anhand von Scheidenabstrichen fest, daß die Oestrogenwirkung größer war als bei Tieren, welche ein vitaminreiches Futter erhielten. Als Grund dieser Erscheinungen wird angenommen, daß die enzymatischen Systeme der Leber bei Vitamin B-Mangel weniger aktiv sind. Es wäre aus diesem Grunde der Winter, als die Zeit mit vitaminärmerem Futter, zur

hormonalen Kastration der männlichen Schweine günstiger als der Sommer.

Ferner wird, entsprechend den verschiedenen Funktionen des Organismus', der natürliche Oestrogengehalt der Gewebe sich stetig ändern. Riddle, 1942 [67] bringt die Schwankungen des Serumkalzium-, Lipoidphosphor- und Serumfettspiegels bei den Vögeln während der Eiproduktion in direkte Proportion zur erzeugten Oestrogenmenge in den Eiern. Auch bei unseren männlichen und weiblichen Schweinen wird die FH-Ausschüttung in die Gewebe nicht immer dieselben Werte aufweisen. Dadurch wird eine bestimmte Angabe der Dosierung bei der künstlichen FH-Zugabe erschwert.

Da die Adnexorgane nach der hormonalen Kastration kaum makroskopisch erkennbare Größenveränderungen erfahren, wäre es wünschenswert, eine Möglichkeit zu besitzen, hormonal-behandelte Eber bei der Schlachtung als solche erkennen zu können. Die histologische Untersuchung von Hoden und akzessorischen Geschlechtsdrüsen dürfte wohl kaum zum Ziele führen. Vielleicht vermag der Hinweis von Ott, 1940 [63], daß der Wasser- und Glykogengehalt der Adnexorgane von Kastraten wesentlich geringer ist als derjenige bei Normaltieren, diese Frage einmal abklären. Eingehende Arbeiten über den Fruktosegehalt des Samenblasensekretes liegen von Mann, 1948 [54], sowie von Mann und Lutwak-Mann, 1951 (55) vor. Danach kommt eine D(-)Fruktose normalerweise im Samenblasensekret des Ebers vor. Der sog. Fruktosetest gibt die hormonale testikuläre Aktivität in genauer Weise wieder. Die Kastration und hochdosierte Oestrogene senken den Fruktosespiegel der Samenblasenflüssigkeit beim Kaninchen.

Wichtig wäre auch die genaue Bestimmung der Oestrogenretention in den einzelnen Geweben der behandelten Tiere. Die Abklärung dieser Frage geht aber über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. Die heutige Nahrung des Menschen ist ohnehin schon weitgehend künstlich beeinflusst, so daß wir, wenn immer möglich, nicht dazu beitragen wollen, ein weiteres Nahrungsmittel willkürlich zu ändern bzw. zu einer Gefahr für den Menschen werden zu lassen. Szumowski und Le Bars, 1952 [89] konnten bei der Schlachtung von Schweinen noch merk-

liche Mengen von Oestrogen, welches sich vorwiegend im Fettgewebe anreichert, nachweisen. So fanden die beiden Autoren bei einem männlichen Schwein, 90 Tage nach der subkutanen Injektion einer wäßrigen Suspension von 500 mg Dienoestrolazetat/kg Körpergewicht, im Speck 5,35 bis 6,7, in den Nieren 4,85 bis 5,35, in der Leber 0,80 bis 1,34 und in der Muskulatur 0,25 bis 0,8 mg Oestrogen/kg. Auch S k j e r v e n, 1952 [76] weist darauf hin, daß aus diesem Grunde das hormonale Kapau nisieren in einzelnen Ländern verboten ist, und sagt, daß man besondere Gefahr laufe, wenn man unglücklicherweise einen Rest des applizierten Hormonpräparates von der Injektionsstelle mit dem Fleisch verzehren würde. B i r d, 1948 [5] schreibt sogar, daß die Diäthylstilboestrol-Anreicherungen in der Leber und im Abdomialfett von behandelten Vögeln genügend groß waren, um Menstrualstörungen bei Frauen hervorzurufen. N e u - h o f f, 1952 [60] hingegen verwirft eine gesundheitsschädliche Wirkung der im Körper verbleibenden Oestrogenmengen und verweist auf die beachtlichen Mengen oestrogener Wirkstoffe, die der Mensch täglich mit den pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln zu sich nimmt. G o w e, 1949 [15] fand beim Geflügel ebenfalls in verschiedenen Geweben kaum erwähnenswerte Mengen von Oestrogenen.

Kryptorchiden standen mir nicht in genügender Zahl zur Verfügung; doch geht aus den Schlachtbefunden hervor, daß bei diesen Tieren weitgehend dieselben Einwände wie bei den Ebern gemacht werden können.

VI. Schlußfolgerungen

1. Bei den männlichen Schweinen trat nach der Injektion von hochdosiertem FH eine leichtgradige Beruhigung im Sexualverhalten auf. Die Tiere vermochten aber noch den Deckakt auszuführen und ihr Ejakulat hatte die Befruchtungsfähigkeit beibehalten. Nach 8—9 Wochen schienen die Tiere wieder ihre normale geschlechtliche Aktivität zurückgewonnen zu haben.
2. Unsere Resultate lassen über die Höhe der Dosierung für die hormonale Kastration von Ebern keine Schlüsse zu, da sich keine Beziehungen eines persistierenden Ebergeruches zur applizierten Oestrogenmenge herausfinden ließen.
3. Es hat sich herausgestellt, daß Oestrogene die Mastleistung der Eber leicht zu erhöhen vermochten. Dabei spielte auch die Höhe der Dosierung eine Rolle. Eber, welche 14 mg Oestrogen/kg Körpergewicht erhielten, nahmen im Mittel nach 9 Wochen täglich 549 g zu, gegenüber 474 g derjenigen mit 8 mg. Die Kristallemulsion bewirkte bei den Tieren eine schnellere Gewichtszunahme als die entsprechenden öligen Lösungen.

Nach 8 bis 9 Wochen hörte die Wirkung der applizierten Oestrogene auf und es trat an deren Stelle eine Hemmung der Gewichtszunahme. Die Schlachtung der Tiere wäre also 7—8 Wochen nach der Oestrogeninjektion angezeigt.

4. Vergleiche der hormonbehandelten mit den chirurgisch kastrierten Ebern ergaben kaum Unterschiede in der Fleischqualität. Hingegen wiesen von 13 hormonal kastrierten Ebern 11 Tiere einen leichten Ebergeruch in der Muskulatur auf. In einer weiteren Gruppe von 6 Ebern konnte nur bei 2 Tieren die Muskulatur für einwandfrei befunden wer-

den. 8—9 Wochen nach der FH-Applikation ist wieder ein verstärkter Geschlechtsgeruch festzustellen.

Auch von 21 kryptorchiden Ebern, welche mit FH behandelt worden waren, mußte bei 7 Tieren ein leichter Ebergeruch der Muskulatur beanstandet werden.

Die nachträgliche FH-Behandlung operativ kastrierter Eber ist abzulehnen. Das erhöhte Gewicht wiegt die Kosten der FH-Applikation nicht auf.

Bei kohlehydratreicher Fütterung scheint die FH-Zugabe bessere Mastergebnisse zu zeitigen.

Bei gesunden Ebern stellt die hormonale Kastration kaum eine für die Praxis brauchbare Methode dar und ist vorderhand die chirurgische Entfernung der Hoden beizubehalten.

Kryptorchide Tiere können eventuell durch eine hohe Dosis von FH von einem bestehenden Ebergeruch befreit werden.

VII. Zusammenfassung

22 über ein Jahr alte Eber wurden mit hochdosierten Oestrogenen behandelt, um eine Kastrations- und Mastwirkung zu erreichen; 9 blutig kastrierte Eber dienten als Kontrolltiere.

Die Dosierung der Hormonpräparate variierte (mit einer Ausnahme) zwischen 5 und 14 mg Wirkstoff/kg Körpergewicht; geschlachtet wurden die Tiere zwischen dem 2. und 4. Monat nach der Injektion.

Die sexuelle Aktivität der mit Oestrogenen behandelten Tiere blieb weitgehend erhalten.

Gegenüber den Kontrolltieren war eine leichtgradige Steigerung der Mastfähigkeit festzustellen (511 g gegen 486 g täglicher Zunahme).

Der bei vielen männlichen Schweinen typische Ebergeruch der Muskulatur blieb häufig erhalten.

Von 19 untersuchten Tieren wiesen 15 noch einen leichten Ebergeruch auf und in einer Gruppe von 21 mit FH behandelten kryptorchiden Ebern war die Muskulatur von nur zwei Dritteln der Tiere völlig frei von Ebergeruch.

Es wird der Einfluß der hochdosierten Oestrogene auf den Organismus, sowie einige mögliche Ursachen, die zu einem Nichteintreten des erhofften Kastrationseffektes führen können, besprochen.

Die Methode der hormonalen Kastration männlicher Schweine kann noch nicht zur Allgemeinverwendung empfohlen werden.

Eine Anwendung dieser Methode kommt eventuell für kryptorchide Eber in Frage.

Für die Ueberlassung des Themas und die jederzeit bereitwillig erteilten Anweisungen danke ich meinen beiden verehrten Lehrern, den Herren Prof. Dr. J. Andres und Prof. Dr. H. Spörri, herzlich.

Mein Dank gehört auch dem Direktor der Kantonalen Landwirtschaftlichen Schule Strickhof in Zürich, Herrn B. Peter, und ebenso Herrn O. Weber, Werkführer in dieser Schule, welche mir eine stattliche Anzahl Tiere zu meinen Versuchen zur Verfügung stellten.

Die Direktion des Schlachthofes Zürich hatte die Freundlichkeit, mir einige wertvolle Befunde zu überlassen.

In anerkennenswerter Weise stellten mir die Firmen G. Streuli, Uznach, W. Stricker, Bern, und die Veterinaria A.-G., Zürich, Präparate gratis zur Verfügung, die ich ebenfalls verdanken möchte.

Abkürzungen

FH	=	Follikelhormon
HVL	=	Hypophysenvorderlappen
FRH	=	Follikelreifungshormon
LH	=	Luteinisierungshormon
NNR	=	Nebennierenrinde

Schrifttum

- 1 Anderson, J.: The semen of animals and its use for artificial insemination. Edinburgh 1945. (Imperial Bureau of Animal Breeding and Genetics.)
- 2 Andrews, F. N. and Bohren, B. B. Influence of thiouracil and stilbestrol on growth fattening and feed efficiency in broilers. *Poult. Sci.* **26**, 447, 1947.
- 3 Bajez, E.: Versuche zur hormonalen Sterilisierung weiblicher Schweine mit Retalon. *W. T. M.* **37**, 197, 1950.
- 4 — Mast- und Sterilisationsversuche bei Schweinen mit hohen Dosen oestrogener Wirkstoffe. *W. T. M.* **40**, 226, 1950.
- 5 Bird, S.: Effects following estrogen administration to male birds. *Official Rep. Eighth World's Poult. Congr.* 1948, 131—136.
- 6 Black, D. G. S. and Booth, R. G.: Production of capons by the use of synthetic oestrogens. *Nature*, **157**, 78, 1946.
- 7 Bos, K.: Het mesten van haantjes (Die Mast von Hähnchen). *Tijdschr. Diergenesk.* **75**, 150, 1950.
- 8 Braude, R.: Stimulation of growth and fattening of pigs by synthetic oestrogens. *Brit. J. of Nutrit.* **1**, iii, 1947.
- 9 — Stimulation of growth in pigs by iodinated casein and stilboestrol. *Brit. J. of Nutrit.* **4**, 138, 1950.
- 10 Cameron, A. T., Guthrie, J. S. and Carmichael, J.: The effects of oestrogens and of mild chronic starvation on the white rat. *Canad. J. Res.* **24**, 105, 1946.
- 11 Candinas, L.: Eine hormonale Methode zur Ausschaltung des Geschlechtstriebes und Erhöhung der Mastleistung beim weiblichen Schwein. *Inaug. Diss. Zürich* 1951.
- 12 Chu, J. P. and You, S. S.: The role of thyroid gland and oestrogen in the regulation of gonadotrophic activity of the anterior pituitary. *J. Endocrin.* **4**, 115, 1945.
- 13 Emery, F. E.: Changes induced by small doses of theelin and stilbestrol on body growth and organ weights of rats. *Growth.* **7**, 227, 1943.
- 14 Gasse, A.: Versuche zur Anwendbarkeit der hormonalen Kastration beim Sumpfbiberbock. *M.hft. f. Vet.Med.* **7**, 343, 1952.
- 15 Gowe, R. S.: Residual Oestrogens in the tissues of fowl treated with dienestrol diacetate. *Poult. Sci.* **28**, 666, 1949.

- 16 Gratzl, E. und Mathois, H.: Vergleichsprüfungen an im Handel erhältlichen Oestrogenen. W. T. M. 38, 461, 1951.
- 17 György, P., Rose, C. S. and Shipley, R. A.: Activity of estrone as a lipotropic factor. Arch. Biochem. 12, 125, 1947.
- 18 Hauptstein, P.: Zum Wirkungsmechanismus des Sexual-(Follikel-) Hormons. Endokrinologie, 10, 321, 1932.
- 19 Heim, G. und Schubert, W.: Die Beeinflussung der Schweinemast durch Oestrogene. T. U. 7, 244, 1952.
- 20 — Mast mit Hormonen bei Hammeln und Geltschafen. T. U. 9, 97, 1954.
- 21 Hixson, F. M. and Thompson, R. B.: The use of estrogens for improving the market for turkeys in hot weather. Poultr. Sci 30, 393, 1951.
- 22 Hohlweg, W.: Veränderungen des Hypophysenvorderlappens und des Ovariums nach Behandlung mit großen Dosen von Follikelhormonen. Klin. W.Schr. 13, 92, 1934.
- 23 Hohlweg und Chamorro, A.: Ueber die luteinisierende Wirkung des Follikelhormons durch Beeinflussung der luteogenen Hypophysenvorderlappensekretion. Klin. W.Schr. 16, 196, 1937.
- 24 Holzinger, L.: Zur hormonalen Kastration weiblicher Schweine. W. T. M. 38, 383, 1951.
- 25 Hooker, C.W. and Pfeiffer, C. A.: Effects of sex hormones upon body growth, skin, hair and sebaceous glands in the rat. Endocrinology. 32, 69, 1943.
- 26 Ingle, D. J. and Baker, B. L.: The inhibition of hair growth by estrogens as related to adrenal cortical function in the male rat. Endocrinology 48, 764, 1951.
- 27 Jordan, R. M.: The effect of stilboestrol of fattening lambs. J. Animal Sci. 9, 383, 1950.
- 28 Jordan, R. M. and Dinusson, W. E.: Effect of stilboestrol on the growth rate of suckling lambs. J. Animal Sci. 9, 380, 1950.
- 29 Kaufmann, C., Müller, C. und Steuber, M.: Untersuchungen über den Einfluß von Ovarialextrakten auf den Grundumsatz. Arch. f. Gynäkologie 150, 430, 1932.
- 30 Kaufmann, J.: Praxiserfahrungen bei hormonaler Kastration des Ebers. T. U. 9, 11, 1954.
- 31 Kaufmann, J. (Schötz/Luzern), schriftliche Mitteilung an Herrn Prof. Andres, 17. 2. 54.
- 32 Kelly, K.G.R. and Roberts, R.S.: Stilboestrol implantation in cockerls. Vet. Rec. 62, 44, 1950.
- 33 Kerschbaum, E.: Bemerkungen zur Sexualhormontherapie in der Veterinärpraxis. W. T. M. 38, 475, 1951.
- 34 Kilger, E.: Versuche zur hormonalen Kastration von Hähnen. Inaug. Diss. München, 1950.

- 35 Klette, H. und Hueber, S.: Mast- und Kastrationsversuche bei Schweinen mit Diazetat des (p-Oxylphenyl)hexadiens. T.U. 6, 56, 1951.
- 36 Kment, A.: Die physiologischen Grundlagen der «hormonalen Kastration». W. T. M. 38, 440, 1951.
- 37 Kment, A. und Halama, A.: Ergebnisse der hormonalen Kastration weiblicher Schweine mit Stilboestrolpräparaten. W. T. M. 39, 521, 1952.
- 38 Kment, A. und Willinger, H.: Versuche zur hormonalen Kastration männlicher Schweine. W. T. M. 38, 773, 1951.
- 39 Koch, W.: Hormone und Hormontherapie in der Tiermedizin. Verlag F. Enke, Stuttgart, 1949.
- 40 — Die Auslösung der Laktation durch Oestrogene. M.hft. f. prakt. Tierheilkde. 1, 239, 1949.
- 41 — Die Wirkung hoher Dosen von Oestrogenen auf Stoffwechsel und Mast bei Rindern. B. M. T. W. No. 10, 211, 1950.
- 42 — Hormonale Kastration von Ziegenböcken. T. U. 5, 458, 1950.
- 43 — Die Wirkung hoher Dosen von Oestrogenen bei alten Hähnen. M.hft. f. prakt. Tierheilkde. 3, 239 1951.
- 44 — Die hochdosierten Oestrogene in der tierärztlichen Praxis. T. U. 6, 230, 1951.
- 45 — Die Behandlung der Hypersexualität des Hengstes mit oestrogenen Hormonen. D. T. W. 58, 146, 1951.
- 46 Koenig, V. L., Gaßner, F. X. and Gustavson, R. G.: Effect of estrone and diethylstilbestrol on growth rate of rats and on iodine content of thyroids. Amer. J. Physiol. 144, 363, 1945.
- 47 Lacassagne, A.: Action de la folliculine sur la fécondité de la souris mâle. C.r. Soc. Biol. Paris, 115, 469, 1934.
- 48 — Action de la folliculine sur la fécondité du lapin mâle. C.r. Soc. Biol. Paris, 115, 579, 1934.
- 49 Loeb, H. G.: Influence of estradiol benzoate on fat storage. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 51, 330 1942.
- 50 Lorenz, F. W.: Fattening cockerls by stilbestrol administration. Poultr. Sci. 22, 190, 1943.
- 51 — The influence of diethylstilbestrol on fat deposition in turkeys. Poultr. Sci. 23, 458, 1944.
- 52 — The fattening action of orally administered synthetic estrogens as compared with diethylstilbestrol pellets implants. Poultr. Sci. 24, 91, 1945.
- 53 — The influence of diethylstilbestrol on fat deposition and meat quality in chickens. Poultr. Sci. 24, 128, 1945.
- 54 Mann, T.: Fructose and fructolysis in semen in relation to fertility. The Lancet 20, 446, 1948.
- 55 Mann, T. and Lutwak-Mann, C.: Secretory function of male accessory organs of reproduction in mammals. Physiological Review 31, 27, 1951.

- 56 Meites, J.: Relation of food intake to growth-depressing action of natural and artificial estrogens. *Amer. J. Physiol.* **159**, 281, 1949.
- 57 Mixner, J. P., Meites, J. and Turner, C. W.: The stimulation and inhibition of milk secretion in goats with diethylstilbestrol. *J. Dairy Sci.* **27**, 957, 1944.
- 58 Moch, R. and Haars, W.: Beitrag zur hormonalen Kastration. *B. M. T. W.* **229**, 1951.
- 59 Mohr, W.: Der Einfluß von Foragynol auf die Mast von gesunden und tuberkulösen Ochsen, Kühen und Bullen. Inaug. Diss. München 1951.
- 60 Neuhoff, H.: Das hormonale Kapaunisieren unter besonderer Berücksichtigung der Fleischqualität und der Resorption des Diaethyldioxystilbens. Inaug. Diss. München 1952.
- 61 Nowotny, S.: Versuche zur Auslösung der Laktation und der Wirkung auf den Stoffwechsel bei Rindern mit einer Aufschwemmung eines synthetischen Oestrogens. Inaug. Diss. München 1951.
- 62 Ostertag, R.: Handbuch der Fleischschau, Bd. 1. Verlag F. Enke, Stuttgart, 1910.
- 63 Ott, V.: Ueber den Einfluß der Kastration auf den Glykogen- und Wassergehalt der akzessorischen Sexualorgane bei männlichen weißen Ratten. Inaug. Diss. Basel 1940.
- 64 Pallos, K. v.: Ueber den Einfluß längere Zeit hindurch verabreichter großer Mengen natürlicher und synthetischer oestrogenen Stoffe auf die Hoden erwachsener männlicher Ratten. *Arch. f. Gynäk.* **171**, 471, 1941.
- 65 Rako, A., Sokola, D., Bačić, V., Findrik, M.: Ueber die hormonale Kastration und Mastleistung bei weiblichen Schweinen. *Schw. Arch. f. Tierheilkde.* **94**, 658, 1952.
- 66 Richter, R. und Wiethe, H.: Aus Binnenebern werden wertvolle Mastschweine. *Vieh- und Fleischwirtschaft* No. 6, 15. 3. Sonderdruck 1953.
- 67 Riddle, O.: Cyclic changes in blood calcium, phosphorus and fat in relation to egg laying and estrogen production. *Endocrinology* **31**, 498, 1942.
- 68 Roblot, M.: Castration chimique des femelles mammifères. Inaug. Diss. Alfort-Paris 1951.
- 69 Schaetz, F.: Zur Frage der Laktationsauslösung mittels oestrogenen Stoffe. *M.hft. f. prakt. Tierheilkde.* **1**, 159, 1949.
- 70 Schaper, G.: Kapaunisieren mit synthetischen Follikelhormonen unter besonderer Berücksichtigung von Rasse und Haltung. *D. T. W.* **58**, 85, 1951.
- 71 — Mast und Kastration weiblicher Schweine mit dem synthetischen Follikelhormon «Foragynol». *T. U.* **6**, 124, 1951.
- 72 — Ueber die kastrative Wirkung hochdosierter Oestrogene bei Binnenebern und Zwittern. *D. T. W.* **60**, 267, 1953.

- 73 Schmidt, J., Kliesch, J., Goerttler, V.: Lehrbuch der Schweinezucht. Verlag Paul Parey, Berlin, 1941.
- 74 Segaloff, A. and Segaloff, Ann.: The role of the vitamins of the B-complex in estrogen metabolism. *Endocrinology* **34**, 346, 1944.
- 75 Singher, H. O., Kensler, C. J., Taylor, H. C. (Jr.), Rhoads, C. P. and Unna, K.: The effect of vitamin deficiency on estradiol inactivation in the liver. *J. Biol. Chem.* **154**, 79, 1944.
- 76 Skjerven, Odd.: Synthetische Oestrogene in der Veterinärmedizin. III. Synthetische Oestrogene und hormonale Kastration. *Nord. Vet.-Med.* **4**, 1010, 1952.
- 77 Sokolowskyj, W.: Kritische Bemerkungen zur Anwendung einiger Hormone in der Tiermedizin. *T. U.* **4**, 291, 1949.
- 78 — Die Grundlagen der Wirkung des Follikelhormones und seine Bedeutung für die Bekämpfung der ovarial bedingten Unfruchtbarkeit der landwirtschaftlichen Nutztiere. *T. U.* **6**, 1, 1951.
- 79 Spießberger, F. X.: Hormonale Sterilisation weiblicher Schweine in der Praxis. *W. T. M.* **40**, 230, 1953.
- 80 Spörri, H.: Physiologische Wirkungen der weiblichen Sexualhormone. *Schw. Arch. f. Tierheilkde.* **86**, 449, 1944.
- 81 — Hormontherapie in der Veterinärmedizin. *Zschr. f. Vit., Hormon- und Fermentforschung* **2**, 242, 1948/49.
- 82 — Ist Follikelhormonmedikation bei ovarial bedingten Fortpflanzungsstörungen wertlos? *T. U.* **5**, 23, 1950.
- 83 Spörri, H. und Candinas, L.: Eine neue Methode zur Ausschaltung des Geschlechtstriebes und Verbesserung der Mastleistung beim Schwein. *Schw. Arch. f. Tierheilkde.* **93**, 129, 1951.
- 84 Stahl, W.: Die Mast wachsender und ausgewachsener kastrierter Eber. *Zschr. f. Schweinezucht*, **45**, 537, 1938.
- 85 Steffens, M.: Die Kastration der Eber. *Zschr. f. Schweinezucht* **45**, 541, 1938.
- 86 Stift, K.: Versuche zur hormonalen Unterdrückung der Brunst bei Schweinen («Hormonale Kastration»). *W. T. M.* **38**, 168, 1951.
- 87 Sturkie, P. D.: The effect of estrogens upon the meat quality of old cocks and hens. *Poult. Sci.* **25**, 365, 1946.
- 88 Sykes, J. F., Davidson, J. A. and Barrett, F. N.: The effect of feeding diethylstilbestrol to cockerls. *Poult. Sci.* **24**, 542, 1945.
- 89 Szumowski, P. et le Bars, H.: Vorhandensein von oestrogenen Substanzen in den Geweben von mit Dienoestrol behandelten Schweinen. *Réc. d. Méd. Vét.* **128**, 159, 1952, zit. *D. T. W.* **59**, 250, 1952.
- 90 Taber, E., Davis, D. E. and Domm, L. V.: Effect of sex hormones on the erythrocyte number in the blood of domestic fowl. *Amer. J. Physiol.* **138**, 479, 1943.
- 91 Thayer, R. H., Jaap, R. G., Penquit, R.: Fattening chickens by feeding estrogens. *Poult. Sci.* **24**, 483, 1945.

- 92 Trautmann, A.: Zur Frage der künstlichen Auslösung der Laktation durch Cyren A. M.hft. f. prakt. Tierheilkde. **1**, 233, 1949.
- 93 Trautmann, A. und Moch, R.: Zur Frage der hormonalen Beeinflussung des Fettansatzes beim Schwein durch Oestrogene. T. U. **6**, 121, 1951.
- 94 Tuchmann, H.: Lésions du testicule à la suite d'injection des substances oestrogènes. C.r. Soc. Biol., Paris, **122**, 1239, 1936.
- 95 Unna, K., Singher, H. D., Kensler, C. J., Taylor, H. C. (Jr.) and Roads, C. P.: Effect of dietary protein on liver riboflavin levels and on inactivation of estradiol by liver. Proc. Soc. Biol. Med. **55**, 254, 1944.
- 96 Verzár, F.: Nebennierenrinde und Sexualhormone. Schw. Med. Wschr. **71**, 357, 1941.
- 97 Wattenwyl, H. v.: Tierexperimentelle Untersuchungen über die Wirkung langdauernder Follikelhormonapplikation und die hormonale Tumorentstehung. Verlag Benno Schwabe, Basel, 1944.
- 98 Wegscheider, A.: Ueber Versuche mit Follikelhormon in der Veterinärmedizin. W. T. M. **37**, 556, 1950.
- 99 Wheller, R. S.: The ineffectiveness of a minute orale dose of alpha-estradiol as a fattening agent for broilers. Poultr. Sci. **26**, 671, 1947.
- 100 Woehling, H. L., Wilson, G. D., Grummer, R. H., Bray, R. W. and Casida, L.E.: Effects of stilbestrol and testosterone pellets implanted into growing-fattening pigs. J. Animal Sci. **10**, 889, 1951.
- 101 Worch, O.: Die Kastration und ihre Wirkungen auf den Organismus. Inaug. Diss. Bern 1909.
- 102 Zehetner, F.: Die Wirkung von Retalonstäbchen auf die Brunst des Schweines. W. T. M. **39**, 526, 1952.

Curriculum vitae

Als Bürger von Uitikon am Albis wurde ich am 29. August 1925 in Altstetten bei Zürich geboren. In Zürich besuchte ich die Primar- und Sekundarschule; nach deren Abschluß war ich während eines Jahres in der Landwirtschaft der französischen Schweiz tätig. Die Mittelschulzeit schloß ich 1945 mit der eidgenössischen Maturität ab. Darauf studierte ich, mit Ausnahme eines Semesters in Wien, an der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich. 1950 erwarb ich das Diplom als Tierarzt. Nach einigen tierärztlichen Vertretungen wurde ich 1952 als Assistent der veterinär-ambulatorischen Klinik der Universität Zürich angestellt.

